FRIULI VENEZIA GIULIA STRADE S.p.A.

S.R. 251 "della Val di Zoldo e Val Cellina" Progettazione esecutiva del nuovo impianto di video sorveglianza della galleria "Fara" -"Prapiero"-"Dint"

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PRESCRIZIONI GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Tematica: R

Codice Elaborato: 02

Revisione	Descrizione della Revisione	Data	Redatto	Verificato
d1	Validazione	..../..../.....	M M	F G
d0	Emissione	02/05/2012	M M	F G

IL PROGETTISTA

MIGLIORINI Per. Ind. MASSIMO
Via Pontinovi, 29
36050 Quinto Vicentino (VI)
Tel. 0444/357758

TIMBRO DEL PROGETTISTA

COLLEGIO DEI PERITI INDUSTRIALI VICENZA
PER. IND. MIGLIORINI MASSIMO ISCR. ALBO N. 1668

Visto : IL DIRETTORE OPERATIVO

Visto : IL DIRETTORE DEI LAVORI

Visto : IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Dr. Ing. Sandro Didonè)
03/10/2013

Nome File : R02_C.S.A_TVCC Fara

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
Prescrizioni Generali per l'esecuzione dei lavori

Per i lavori di: **Realizzazione del nuovo impianto di video sorveglianza della galleria "Fara" lungo la S.R. 251**

Committente: **Friuli Venezia Giulia Strade S.p.A.**
Via G. Mazzini, 22
34121 TRIESTE

SOMMARIO

ART. 1 - PREMESSA

Il presente Capitolato regola l'appalto relativo alla realizzazione dell'impianto di videosorveglianza della galleria "Fara", di lunghezza 3.964 metri a fornice unico a doppio senso di circolazione, della galleria "Prapiero", di lunghezza 182 metri a fornice unico a doppio senso di circolazione, della galleria "Dint", di lunghezza 1.014 metri a fornice unico a doppio senso di circolazione; tutte site lungo la S.R. 251 tra le progressive chilometriche approssimative Km59+585 e Km65+505 tra i territori dei comuni di Montereale Valcellina e Barcis in provincia di Pordenone, per conto di Friuli Venezia Giulia Strade S.p.A. (che per brevità viene in seguito chiamato "Committente"), da eseguirsi da parte dell'Impresa appaltatrice (che per brevità viene in seguito chiamata "Impresa"), ed integra, facendone parte sostanziale, il contratto che verrà stipulato per l'appalto. In particolare si riferisce alla descrizione delle Opere, alla metodologia con la quale esse dovranno essere eseguite, ed alla specifica dei materiali da utilizzare.

Fermi restando tutti i poteri di controllo e d'intervento diretto nella gestione del contratto che spetta al Committente, il medesimo potrà farsi rappresentare nei confronti dell'Impresa, per quanto concerne l'esecuzione delle opere appaltate ed ogni conseguente effetto, dal "Direttore dei Lavori" che sarà designato. Qualora alcuna delle seguenti disposizioni fosse in contrasto con norme di legge o regolamentari sopravvenute, si dovrà far riferimento esclusivamente alla norma di legge o regolamento in vigore. In ogni caso prevarrà il principio di gerarchia delle fonti.

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle prescrizioni che qui vengono date per le principali categorie di lavori.
Per tutte le categorie di lavori e anche per quelle che non si trovino nel presente Capitolato ed annesso Elenco dei Prezzi oltre alle prescritte speciali norme, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti dettati dalla buona tecnica di esecuzione, attendendoli agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori all'atto esecutivo. Tutti i lavori in genere, principali ed accessori, previsti o eventuali, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alle specie di lavoro che si richiede ed alla loro destinazione. Avranno le forme precise, dimensioni e grado di lavorazione che saranno stabiliti e soddisferanno alle condizioni generali e speciali indicate nel presente Capitolato.

Le lavorazioni si svolgeranno, in ogni caso, secondo quanto riportato allo specifico capitolo del Piano Operativo di Sicurezza, con le varie fasi operative, le quali saranno confermate o modificate tenendo conto delle esigenze particolari del Committente.
Esse rispetteranno il cronoprogramma che dovrà essere fornito dopo accordi con la D.L..

ART. 2 - OGGETTO DELL'APPALTO

Realizzazione dell'impianto di video sorveglianza della gallerie "Fara" – "Prapiero" - "Dint".

Il nuovo impianto sarà costituito dai seguenti componenti :

- Telecamere per la visione del traffico in galleria;
- Telecamere per la visione delle piazzole di sosta in galleria;
- Telecamere per la sorveglianza accessi ai locali tecnici;
- Concentratori di segnali video;
- Registratori di segnali video;
- Stazione locale per la visione delle immagini dalle telecamere;
- Shelter prefabbricati in calcestruzzo con caratteristiche di resistenza all'incendio REI 120 per contenere e proteggere tutti gli apparati di elaborazione immagini in campo, realizzati come indicato nelle tavole di progetto;
- PLC slave in campo per collegamento apparati elaborazione immagini con l'impianto di supervisione della galleria;
- Switch di rete elettrico/ottico e elettrico/elettrico per la connessione alla rete di trasmissione dati in fibra ottica già presente in galleria;
- Cavi in fibra ottica per trasmissione segnali ed immagini;

- Cavi in rame per alimentazione telecamere e shelter;
- Collegamento degli strumenti analizzatori "CO" e "OP" e centraline per controllo incendio nella galleria "Fara" ai PLC degli shelter nelle piazzole di sosta.

ART. 3 - REQUISITI COMUNI A TUTTI GLI IMPIANTI

Tutti gli impianti saranno costruiti ed installati in conformità con:
- Le tabelle UNI ed UNEL.
- Il Marchio Italiano di Qualità I.M.Q..
- Le disposizioni di legge in materia antinfortunistica Dlgs n. 81/2008.
- Le disposizioni di legge relativamente alla segnaletica di sicurezza come espresso dalla direttiva CE 54/04, recepita con D.Lgs. 264 del 05/01/2006, DPR n. 524 del 09/06/1982 del Nuovo Codice della Strada e relativo regolamento di esecuzione ed attuazione.
- La Legge n°37 del 22.01.2008 relativa alle norme di sicurezza per l'esecuzione degli impianti.
- La legge n. 186 del 01.03.1968 "La regola dell'arte".
- Le disposizioni emanate da Enti od associazioni quali:
  a) Vigili del Fuoco;
  b) U.L.S.S.;
  c) SPISAL;
  d) Protezione Civile;
  e) Amministrazioni Provinciale e Regionale locali;
  f) Quelli preposti alla prevenzione;

ove non contrastino con esplicite richieste della Direzione dei Lavori.

ART. 4 - DENOMINAZIONI

Per una più rapida lettura degli elaborati di progetto, vengono adottate le seguenti abbreviazioni convenzionali:

ISPESL – Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro
CEI – Comitato Elettrotecnico Italiano
I.M.Q. – Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
VV.F. – Vigili del Fuoco
D.L. – Direzione dei Lavori
B.T. – Bassa Tensione (400V)
F.M. – Forza Motrice
P.C. – Personal Computer
P.L.C. – Controllore Logico Programmabile
P.L.C. MASTER – PLC principale con il programma di gestione installato
P.L.C. SLAVE – PLC secondario privo di programma di gestione
F.O. – Fibra Ottica
U.P.S. – Gruppo Statico di Continuità Assoluta
TVCC – Telecamera o impianto di telecamere a circuito chiuso

ART. 5 - AVVERTENZE GENERALI

I materiali e forniture dovranno corrispondere alle prescrizioni di Legge, di Capitolato e degli altri atti contrattuali; dovranno essere delle migliori qualità e, nelle rispettive loro specie, dovranno risultare di precisa e corretta costruzione.
Potranno essere ammessi materiali speciali, o non previsti, solo dopo esame e parere favorevole della D.L. Il Direttore dei Lavori ha facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali e le forniture che non abbiano i requisiti prescritti, che abbiano subito deperimenti dopo l'introduzione nel cantiere o che per qualsiasi causa non risultassero conformi alle condizioni contrattuali.

L'Impresa dovrà provvedere a rimuovere dal cantiere le forniture ed i materiali rifiutati e sostituirli a sue spese con altri idonei.
Qualora l'Impresa non effettuasse la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, vi provvederà direttamente la Direzione dei Lavori stessa a totale spesa dell'Impresa, a carico della quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita.
Sono inoltre a totale carico dell'Impresa eventuali lavorazioni per lo smontaggio di parti di impianto esistente, rimozioni, spostamenti, ecc. necessari all'installazione degli impianti.

ART. 6 - MATERIALI E FORNITURE IN GENERE

L'Impresa è obbligata a notificare alla D.L., in tempo utile, e in ogni caso almeno quindici giorni dall'impiego, la provenienza dei materiali e delle forniture per il prelevamento dei campioni da sottoporre, a spese dell'Impresa, alle prove e verifiche che la Direzione Tecnica reputasse necessarie prima di accettarli.
La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o fra diversi tipi dello stesso materiale sarà fatta di volta in volta, in base al giudizio della D.L., la quale per i materiali da acquistare si assicurerà che provengano da produttori di provata capacità e serietà. A queste condizioni e purché i materiali corrispondano ai requisiti di seguito fissati, l'Impresa è libera di reperire i materiali ove reputerà più opportuno.
I materiali potranno essere posti in opera solamente dopo essere stati accettati dalla D.L.
In correlazione a quanto prescritto nel presente Capitolato in merito alla qualità e alle caratteristiche dei materiali e delle forniture in genere, l'Impresa è obbligata a prestarsi in ogni tempo a tutte le prove dei materiali e delle forniture da impiegarsi o che abbiano già trovato impiego. Tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai Laboratori Prove autorizzati per legge o a quelli di fiducia indicati dal Committente, oltre le spese occorrenti per le sperimentazioni, saranno a carico dell'Impresa. Gli addetti al Laboratorio come quelli della D.L. dovranno avere libero accesso e completa possibilità di controllo in tutti i cantieri ove avviene l'approvvigionamento, la confezione e la posa in opera dei materiali previsti in appalto.
Le prove sopraddette, se necessario, potranno essere ripetute anche per materiali e forniture della stessa specie e provenienza, sempre a spese dell'Impresa. L'esito favorevole delle prove, anche se effettuate nel cantiere, non esonera l'impresa da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere i prescritti requisiti. Potrà essere ordinata la conservazione dei campioni munendoli di sigilli e firma del D.L. e del Responsabile del cantiere per conto dell'Impresa, al fine di garantirne l'autenticità.
L'accettazione dei materiali, che normalmente è definitiva dopo che i materiali sono posti in opera, non può mai pregiudicare il diritto della D.L. di rifiutare in qualsiasi tempo i materiali che non corrispondessero ai requisiti ed alle caratteristiche contrattuali, anche se già posti in opera e fino a collaudo definitivo. I materiali di rifiuto, come sopra detto, devono essere allontanati dal cantiere entro il termine fissato dalla Direzione Tecnica a completa cura e spese dell'Impresa.
In caso di inadempienza vi provvederà la Direzione dei Lavori a totale spesa dell'impresa.

Specifica delle apparecchiature e dei materiali

Entro 15 giorni dalla data di acquisizione dei lavori, l'Impresa dovrà far pervenire alla D.L., un elenco delle marche sia dei materiali che delle apparecchiature che intende installare, con particolare riferimento alle caratteristiche tecniche e costruttive esposte negli allegati di progetto che dovranno essere rispettate.

ART. 7 - CERTIFICATO DI QUALITÀ (QUALIFICAZIONE)

L'Impresa, per poter essere autorizzata ad impiegare i vari tipi di materiali prescritti dal presente Capitolato speciale d'Appalto, dovrà esibire al Direttore dei Lavori, prima dell'impiego per ciascuna apparecchiatura principale descritta del presente Capitolato, un elenco dei dati garantiti. Dovrà inoltre essere presentato un certificato di qualità rilasciato da un Ente Certificatore Italiano od equivalente Europeo, al fine di accertare i valori caratteristici richiesti e la conformità alla normativa vigente.

ART. 8 - ACCERTAMENTI PRELIMINARI (ACCETTAZIONE)

Il Direttore dei Lavori, prima dell'inizio dei lavori, dopo aver preso visione dei ***certificati di qualità presentati dall'Impresa***, accerterà la rispondenza delle caratteristiche dei materiali o dei prodotti proposti per l'impiego in base alle indicazioni dei relativi certificati di qualità, in rapporto alle prescrizioni del presente Capitolato. Potrà inoltre disporre, ove ritenuto necessario ed a suo insindacabile giudizio, anche ulteriori prove di controllo a spese dell'Impresa.
Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati si darà luogo alla necessaria sostituzione dei materiali, previa presentazione di nuove campionature ed esibizione di un nuovo certificato di qualità.
Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale sarà applicata la penale prevista.

ART. 9 - REQUISITI DI CORRISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

L'Impresa dovrà essere in primo luogo riconosciuta ed essere in possesso dei requisiti tecnico professionali ai sensi del D.Lgs 81/2008 Allegato 17, oltre a possedere un responsabile tecnico .
Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della legge 1 Marzo 1968, n. 186.
Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di formulazione del contratto ed in particolare essere, conformi alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F., alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica, alle prescrizioni e indicazioni della TELECOM, alle prescrizioni e indicazioni dell' Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas, alle Norme CEI, UNI e delle direttive Europee EN.
Nell'esecuzione dell'impianto elettrico l'appaltatore dovrà attenersi strettamente alla Legge n°37 del 22.01.2008
In particolare, l'impianto elettrico dell'opera sarà eseguito in base al progetto esecutivo di cantiere redatto a cura della Impresa ed approvato dal Committente.
L'Impresa dovrà inoltre produrre una relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati nell'esecuzione dell'opera.
Il progetto finale, nonché la relazione sulla tipologia dei materiali impiegati, farà parte integrante della dichiarazione di conformità che l'Appaltatore dovrà rilasciare alla fine dei lavori, così come disposto dalla già citata Legge n°37 del 22.01.2008
Nella Dichiarazione di Conformità la Ditta dovrà altresì dichiarare di aver rispettato gli elaborati di cui all'art. 2 alla voce Allegati Facoltativi e allegare il resoconto delle operazioni di verifica previste dal presente Capitolato.
In base inoltre alla citata legge n°37 del 22.01.2008 deve essere consegnata anche la Dichiarazione di Conformità relativa alle opere elettriche che si rendessero necessarie per la costituzione del cantiere per la realizzazione dell'intero impianto.
Per la sicurezza delle apparecchiature e degli impianti la ditta dovrà fare riferimento alla norme CEI come specificato nel presente capitolato ed al D.lgs. 81/2008

ART. 10 - QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE

Tutti i materiali, gli apparecchi e/o apparecchiature impiegate per la realizzazione dell'impianto di video sorveglianza devono essere adatti all'ambiente in cui vengono installati, devono inoltre integrarsi a eventuali componenti d'impianto già esistenti e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche all'umidità, alle quali possono essere sottoposte durante l'esercizio.
Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono; inoltre gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia CEI e la lingua italiana.
Dovranno inoltre riportare il marchio CE e, ove possibile, il marchio IMQ o equivalente marchio estero.

ART. 11 - VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori la Amministrazione Appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente Capitolato Speciale di Appalto.
Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo accennato.

ART. 12 - NORME PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo definitivo accerterà che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano rispondenti al presente Capitolato Speciale d'Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.
Il collaudo verificherà fra l'altro la rispondenza alle disposizioni di legge, a prescrizioni particolari concordate con la Direzione Lavori e alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.
In particolare, saranno effettuate le seguenti verifiche:

a) Osservanza delle norme tecniche generali
b) Corrispondenza a tutte le richieste e preventive indicazioni precisate nel progetto ed a quelle concordate con la D.L..
c) Corrispondenza dei materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, siano stati presentati i campioni.

ART. 13 - VERIFICHE E MISURE A CARICO DELL'IMPRESA

L'impresa nella realizzazione dell'impianto dovrà assicurarsi che siano verificate le sotto riportate condizioni. Su richiesta della D.L. alcune verifiche potranno essere effettuate con la presenza della stessa D.L.
La verifica dell'impianto dovrà essere effettuata da un professionista iscritto all'albo o persona abilitata.
Le verifiche comprendono:

a) Tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e apposizione dei contrassegni di identificazione. Tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto devono essere del tipo adatto alla relativa destinazione ed uso, nonché correttamente dimensionati per garantire le prestazioni dichiarate e previste.
   Per cavi conduttori il dimensionamento deve essere fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre tutti i componenti devono essere dotati dei debiti contrassegni di identificazione.

b) Sfilabilità dei cavi nei tubi.
La verifica consiste nell'estrarre uno o più cavi da un tratto di tubo compreso tra due elementi di infilaggio successivi e nell'osservare che questa operazione avvenga facilmente senza danni ai cavi stessi.

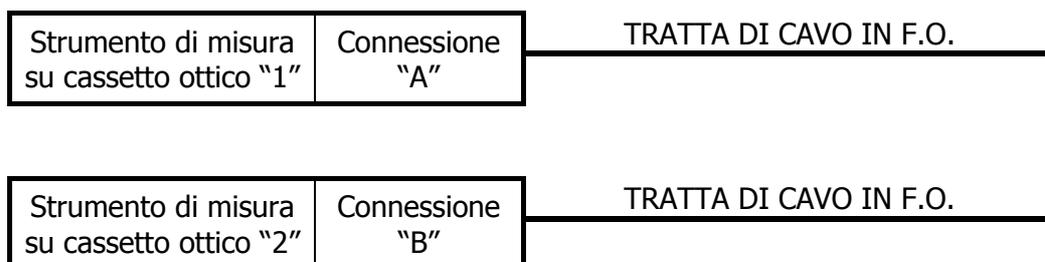
c) Resistenza di isolamento.
La misura si deve effettuare tra conduttore e conduttore attivo e tra questi (durante la misura i conduttori di fase e di neutro possono essere collegati assieme) ed il circuito di terra. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti.
La misura è relativa ad ogni circuito, intendendosi per tale, la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.
Le misure devono essere effettuate in c.c. con un apparecchio di prova in grado di fornire la tensione di prova indicata nella tabella 61A della norma CEI 64-8/6 (sotto riportata), quando eroga la corrente di 1mA.

Tensione nominale del circuito (V)	Tensione di prova c.c. (V)	Resistenza di isolamento (MΩ)
SELV e PELV Fino a 500 V oltre i 500 V	250 500 1000	≥ 0.250 ≥ 0.5 ≥ 1.0

e) Protezioni contro i corto circuiti ed i sovraccarichi.
Il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti, deve essere adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
La taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi deve essere correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

f) Protezione contro i contatti indiretti.
Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8).

h) Verifica dell'attenuazione di segnale sui cavi in fibra ottica
Tramite l'apposito strumento si procede alla verifica dell'attenuazione del segnale, di ogni fibra ottica del cavo F.O. per ogni punto di attestazione, come di seguito riportato.

Strumento di misura su cassetto ottico "1"	Connessione "A"	TRATTA DI CAVO IN F.O.
Strumento di misura su cassetto ottico "2"	Connessione "B"	TRATTA DI CAVO IN F.O.

CAVO F.O. MULTIMODO 50/125 – CONNETTORI "SC"				
	Cavo F.O.	Connessione "A"	Connessione "B"	Limite di accettabilità attenuazione segnale
Attenuazione a 850 nm	≤ 3,2 dB/Km	≤ 0,8 dB/Km	≤ 0,8 dB/Km	≤ 4,8 dB/Km
Attenuazione a 1300 nm	≤ 0,9 dB/Km	≤ 0,8 dB/Km	≤ 0,8 dB/Km	≤ 2,5 dB/Km

i) Continuità dei conduttori di protezione
Deve essere eseguita una prova di continuità. La prova deve essere eseguita con una corrente di almeno 200mA utilizzando una sorgente di tensione alternata o continua compresa tra 4 e 24

V a vuoto. Con questa misura non si vuole valutare la resistenza ma semplicemente l'esistenza o meno della continuità elettrica.

ART. 14 - STRUMENTAZIONE PER LE VERIFICHE IN CORSO D’OPERA, PER LA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria ad ultimazione lavori e per il collaudo definitivo, l’Impresa è tenuta, su richiesta della D.L., a mettere a disposizione le apparecchiature e gli strumenti adatti per le misure necessarie senza potere per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

ART. 15 - DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE

Entro la data prevista per il collaudo l'Impresa consegnerà alla Direzione dei Lavori la seguente documentazione.

Pos	Descrizione Documento	Copie	Formato
A	Dichiarazione di conformità alla Legge 186/68 costituita da: - Relazione con tipologie materiali utilizzati - Elencazione dei componenti impiegati con le informazioni necessarie per indicare la loro conformità alla regola d'arte. - Progetto esecutivo impianti con relazione tecnico descrittiva - Tabella cavi di potenza e di segnale inserita in planimetria con la disposizione dei componenti elettrici - Schemi dei quadri degli impianti esistenti AS-BUILT	4	Originale
B	Operazioni di verifica funzionamento impianto e risultati delle prove	4	Originale
C	Certificati delle prove sui cavi a fibra ottica	4	Copie
D	Raccolta di tutti i depliants illustrativi dei componenti utilizzati	4	Copie
E	Certificati di autenticità di tutti i software installati	1 3	Originale Copie
F	CD ROM o DVD contenente il programma di supervisione e telecontrollo modificato con l’inserimento del nuovo impainto caricato su P.L.C., Pannello Operatore e su P.C. in formato leggibile (PDF) ed in formato editabile	4	Copie

La documentazione di cui alla tabella precedente deve essere raccolta in:
n. 4 faldoni per i documenti ai punti A, B, C, D, E, F
n. 4 supporti informatici (CD ROM) contenenti i documenti ai punti A, B, C, D, E, F
i disegni devono essere in formato editabile (DWG) .

ART. 16 - CORSO DI ADESTRAMENTO UTENTE – MANUALE D’USO E MANUTENZIONE - DOCUMENTAZIONE E DRIVER DI FUNZIONAMENTO IN LINGUA ITALIANA

16.1 - Corso di addestramento utente

Nel periodo di avviamento la ditta dovrà prevedere tutti gli oneri per l'istruzione del personale addetto alla manutenzione e alla conduzione dell'impianto per mezzo di appositi corsi. Documentazione, strumentazione e i locali dove dovranno essere condotti i corsi dovranno essere messi a disposizione da parte dell’Impresa.

I corsi dovranno essere accompagnati da un programma cronologico con indicazioni degli argomenti trattati incluse le istruzioni per la manutenzione delle apparecchiature.

L'approvazione dei corsi spetterà al Direttore dei Lavori ed al Responsabile della Sicurezza.

L'istruzione del personale comprende anche l'attività di prevenzione ed esercitazione per la sicurezza spiegando dettagliatamente le procedure operative sia per le operazioni di normale manutenzione che in caso di emergenza.

Al termine dei corsi il personale addetto alla manutenzione riceverà un attestato di frequenza con l'obbligo di sottoscriverlo per accettazione.

16.2 - Manuale d’uso e manutenzione

L’intero impianto di video sorveglianza dovrà essere accompagnato da un unico documento dove dovranno essere descritte le singole funzioni e gli eventuali collegamenti con gli altri sistemi, in modo chiaro e dettagliato.

Tutto questo costituirà il manuale d'uso e manutenzione degli impianti dove dovranno essere riportate tutte le indicazioni sia per mantenere gli impianti in buono stato di efficienza e conservazione, sia per poter individuare le probabili cause e rimedi di eventuali anomalie.

Il manuale sarà suddiviso in:

- Elenco degli impianti
- Elenco degli elaborati
- Schema a blocchi della strumentazione
- Parte relativa alle funzioni del programma e delle logiche del sistema
- Parte relativa ai fascicoli tecnici dei componenti dove dovranno essere presenti i riferimenti al componente (sigla, schema, disegno) nome del fornitore con relativi recapiti, copia del catalogo con evidenziato l'art. a cui si riferisce
- Programma di manutenzione preventiva specificato per ogni componente significativo
- Elenco delle attrezzature e strumentazione necessari per la conduzione, manutenzione e l'esercizio degli impianti
- Procedure di test per il controllo del regolare funzionamento
- Procedure di test per le anomalie e procedure per il rimedio delle stesse
- Fascicolo relativo alla classificazione delle situazioni di pericolo, classificazione dei rischi ed elenco dei mezzi di protezione
- Scheda relativa alla qualifica del personale in funzione degli interventi di manutenzione e di anomalie.

16.3 - Documentazione e driver di funzionamento in lingua italiana

Tutte le apparecchiature dovranno essere accompagnate da:

- manuale d'uso e manutenzione ;
- caratteristiche tecniche di tutti i componenti installati ;
- manuale, maschere di parametrizzazione, driver di funzionamento della scheda di interfaccia ;
- manuale completo delle liste operazioni ;
- Certificati di autenticità dei software installati nei P.C. e P.L.C. costituenti l'impianto ;
- CD ROM o DVD contenente il programma di video sorveglianza e di supervisione e telecontrollo modificato e caricato su P.L.C., Pannello Operatore e su P.C. in formato leggibile (PDF) ed in formato editabile.

ART. 17 - GARANZIA DEGLI IMPIANTI

L'impresa è tenuta a riparare tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestano negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio per 24 mesi dalla data di consegna degli impianti.

ART. 18 - OPERE CIVILI

18.1 - Shelter apparati

Lo shelter di tipo prefabbricato deve essere realizzato in calcestruzzo, dello spessore mm 80÷120 e solaio di copertura di mm 160, adeguatamente armato e vibrato RcK350 confezionato con cemento tipo 525, che risulta essere un materiale a bassa infiammabilità come previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2 e CEI 17-63 al punto 5.5 e ad alta resistenza, i giunti di unione dei diversi elementi devono essere sigillati con appositi prodotti di alta qualità per dare una perfetta tenuta d'acqua al fine di attribuire alla struttura un grado di protezione minimo IP33 come richiesto nelle Norme CEI 70-1. Lo shelter deve essere realizzato come indicato nelle tavole di progetto e secondo quanto prescritto dalle vigenti norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato e secondo le normative CEI di riferimento nel settore con caratteristiche antincendio REI 120.
La realizzazione dello shelter comprende le seguenti lavorazioni :

- Verniciatura interna con colore lavabile bianco;
- trattamento impermeabilizzante esterno e verniciatura con pittura murale plastica colore a scelta della Direzione Lavori;
- platea di fondazione provvista di trattamento impermeabilizzante, casseratura, armatura con rete elettrosaldate maglia cm 15x15 Ø 10, sistema di sigillatura ed impermeabilizzazione tra i pannelli in CLS e la platea di fondazione;
- tubazioni di raccordo ai cavidotti esistenti e la realizzazione di nuovi cavidotti dove necessari come indicato negli elaborati di progetto;
- porta tagliafuoco REI 120 conforme alle normative UNI 9723 con dimensioni passaggio ~920x2110mm e con oblò REI 120 dimensioni ~300x400mm, con anta, telaio e tutti gli accessori realizzati in acciaio inox AISI 304 per resistere al clima aggressivo presente in galleria, con cerniere regolabili e portanti su cuscinetti antiusura e molle tarabili per la chiusura automatica, con maniglie in acciaio inox e serratura tagliafuoco marcata "CE" conforme normativa EN 12209 con la stessa chiave per tutta la fornitura di progetto;
- pavimento sopraelevato H. 15/20 cm incombustibile composto da struttura di sostegno realizzata con piedini in acciaio zincato con altezza variabile e guarnizione antistatica, traversi di collegamento in acciaio zincato con guarnizioni antistatiche, pannello da 600x600mm Sp.30mm in solfato di calcio, con rivestimento inferiore in lamina di alluminio, rivestimento superiore in linoleum spessore ~2,5mm di colore a scelta della D.L. e con bordatura perimetrale in ABS nero Sp. 0,5mm;

- insieme di componenti per la sigillatura di passaggi cavi a tenuta stagna IP 65 riaccessibili e modificabili in futuro per sigillare nuovi cavi, tipo Roxtec o similare, costituito da telaio in alluminio o acciaio zincato a caldo e verniciato con fino a 32 moduli ognuno in gomma EPDM priva di alogeni, non emanante gas tossici e antiroditore per passaggio cavi fino a 32,5mm di diametro;
- impianto elettrico realizzato come da elaborati di progetto e conforme alle vigenti normative elettriche, con tubazioni in acciaio inox AISI 304 Ø 25mm e guaina flessibile con anima interna metallica a vista a protezione di conduttori unipolari di sezione 1,5/2,5mmq, punto luce costituito da plafoniera con tubo fluorescente di potenza 2x36W con corpo in acciaio inox ASI 304 e schermo in policarbonato classe incendio "V0" e grado di protezione minimo IP54, punto accensione plafoniera costituito da sensore di movimento in grado di percepire l'apertura della porta e la presenza di persone in cabina, punto di controllo apertura porta costituito da microinterruttore a doppio contatto con corpo in fusione d'alluminio IP65, sensore rilevatore di fumo od incendio all'interno dello shelter con uscita a relè con contatti puliti collegati agli ingressi digitali del PLC slave a servizio dello shelter, lampada d'emergenza 1x8W autonomia minima 30 minuti, cassette di derivazione in acciaio inox AISI 304 complete di adeguati raccordi IP65 tubo/scatola - scatola/guaina - pressacavo in ottone nichelato.
- Impianto condizionamento shelter, da installare nello shelter apparati presso la cabina 3 della galleria Fara, costituito da condizionatore monosplit a parete da 20.400 BTU completo di unità esterna ed unità interna, avente le seguenti caratteristiche minime :
  - Alimentazione elettrica: 220V 50 Hz;
  - Capacità in raffrescamento: 6000 W - 20.400 BTU, Potenza assorbita di raffreddamento: 2000 W;
  - Capacità in riscaldamento: 7000 W - 23.800 BTU, Potenza assorbita di riscaldamento: 2050 W;
  - Classe di consumo energetico (Raffr/risc): B/B;
  - Commutazione automatica della modalità operativa;
  - Unità esterna con refrigerante R410A precaricato.

  e completo della carica del gas frigorifero, la messa in funzione del sistema, le opere murarie di fissaggio, le linee elettriche, le tubazioni frigorifere e scarico condensa.

18.2 - Tracciamenti

Il tracciamento dei lavori, verrà fatto dall'Impresa secondo indicazioni della D.L. e verificato dalla stessa. Per quanto i tracciamenti siano verificati dalla D.L., l'Impresa resterà unico responsabile della loro esattezza.
Essa perciò sarà obbligata a demolire e a rifare a sue spese tutte le opere che non fossero esattamente in conformità ai disegni, alle norme tecniche vigenti ed alle prescrizioni del Direttore dei Lavori.
Eventuali dettagli costruttivi che l'Impresa giudicherà necessari a completamento o a modifica dei disegni di progetto saranno concordati con la D.L.

18.3 - Demolizioni

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti ai lavori, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso, salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo. Nelle demolizioni l'Impresa dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possono ancora essere utilizzati, provvedendo al loro recupero e al trasporto presso deposito indicato dalla D.L.
I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati a cura e spese dell'Impresa, in rifiuto alle pubbliche discariche, e comunque fuori dalla sede dei lavori, in aree che saranno reperite dall'Impresa a sua cura e spese. I prezzi fissati in Elenco per ogni opera sono comprensivi di tutte le eventuali opere di assistenza muraria comprese demolizioni parziali di muratura, di pavimentazioni e ripristini, comprensivi di tutti i materiali d'uso e di manodopera e quant'altro necessario.

18.3.1 - Scavi, ripristini e posa di tubazioni interrate

a) *Scarificazione di pavimentazioni esistenti*
Per tratti di strada già pavimentati sui quali si dovrà procedere a scavi, sagomature, od altro, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla D.L. entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e a spese dell'Impresa.

b) *Fresatura di strati in conglomerato bituminoso*
La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume, per l'intero spessore o parte di esso, dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.
Potranno essere eccezionalmente impiegate anche attrezzature tradizionali quali ripper, escavatore, demolitori, dischi taglia asfalto, ecc., a discrezione della D.L. ed a suo insindacabile giudizio.
Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionamenti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla D.L..
Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.
Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

c) *Scavi*
L'esecuzione di scavi su qualsiasi tipo di terreno dovrà procedere senza arrecare danni a qualsiasi conduttura, cunicolo o impianto esistente; in caso di danno questo dovrà essere risarcito e le opere ripristinate a carico dell'Impresa.
Lo scavo potrà avvenire anche in presenza di acqua, provvedendo eventualmente al prosciugamento con idonee pompe.

d) Ripristini di manti d'asfalto

Per il ripristino di manti d'asfalto manomesso a causa di formazioni di scavi si dovrà procedere nel modo seguente:

- compattazione del riempimento con mezzo meccanico e pulizia del piano da eseguirsi con attrezzature munite di spazzole rotanti e dispositivi aspiranti in grado di dare una superficie da completare perfettamente pulita, regolare e priva di residui;
- spandimento di legante bituminoso in modo da coprire la massicciata con un velo uniforme, continuo, evitando disuniformità di distribuzione;
- stesura a caldo di un doppio strato di conglomerato bituminoso secondo quanto stabilito dalla D.L.;
- per la stesura manuale, se ordinato dalla D.L., si useranno idonei rastrelli metallici;
- compattazione mediante cilindratura meccanica e successivo spandimento di sabbia di fiume per la sigillatura del manto.

18.3.2 - Pozzetti d'ispezione cavidotti

Il cavidotto dovrà essere opportunamente interrotto da un certo numero di pozzetti idonei.

Il loro numero e la loro disposizione sono riportati sulle planimetrie di progetto: in ogni caso ne dovranno essere previsti uno al piede di ciascun palo di sostegno, uno al piede dei quadri di alimentazione dell'impianto o sezione di impianto ed uno ad ogni brusca deviazione del percorso della conduttura dorsale.

Tali pozzetti, prefabbricati o gettati in opera, dovranno avere dimensioni utili (della sezione interna non inferiori a 40x40cm) e comunque idonee al perfetto raccordo con il cavidotto, il quale dovrà sbucare nel pozzetto attraverso un idoneo foro circolare, opportunamente rifinito. La superficie superiore del chiusino dovrà trovarsi, a posa avvenuta, al pari della superficie stradale o dal piano campagna. Per il raggiungimento di tale livello si provvederà eventualmente con un sottile getto di conglomerato cementizio, opportunamente armato, ovvero con l'impiego di anelli di appoggio in cls prefabbricato.

18.3.3 - Tubazioni portacavi in acciaio per posa su parete

Saranno in acciaio inox AISI 304, con superfici perfettamente lisce costituite complete di raccordi, manicotti e pressa cavi con grado di protezione minimo IP65.

La posa sarà effettuata mediante l'impiego di robusti collari in acciaio inox AISI 304 con diametri indicati nell'elenco prezzi unitari.

18.3.4 - Tubazioni portacavi in pvc per posa interrata

Le tubazioni dovranno essere conformemente a quanto stabilito dal progetto:

- In PVC autoestinguente a IMQ, secondo norme CEI 23-29, resistenza allo schiacciamento 1250N, resistenza di isolamento maggiore di 100 Mohm.

  Saranno fornite in verghe con banda gialla a spirale, innesti a bicchiere giuntabili ed adeguatamente sigillate.

  Diametri indicati nell'elenco prezzi unitari.
- In PVC flessibile per posa interrata o sotto intonaco di tipo spiralato, conformi alle norme NFC 68171, resistenza alla compressione 750N temperatura da –5° a +60°, provviste di IMQ.

Diametri indicati nell'elenco prezzi unitari.

Colori identificativi delle tubazioni
Su specifica richiesta le tubazioni da interro o da incasso sotto intonaco potranno avere colorazione varia; ciò per consentire la rapida distinzione dei circuiti e dell'utilizzo.
I colori da utilizzare sono i seguenti:

- rosso o nero per le condutture elettriche;
- blu per le condutture a fibre ottiche;
- verde per le condutture telefoniche.

18.3.5 - Canalette e passerelle portacavi

Riferimento a normative e legislazioni

- Normativa CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso porta cavi e porta apparecchi; I edizione del 1990 e varianti successive.

a) Caratteristiche
Le canalette metalliche da utilizzare nella realizzazione di cavidotti e distribuzioni dovranno essere esclusivamente del tipo prefabbricato realizzato in lamiera o fili di acciaio inox come indicato nell'Elenco Prezzi; le piegature e lo stampaggio saranno ottenute mediante operazioni di pressopiegatura meccanica a freddo.
La fornitura dovrà avvenire esclusivamente con elementi rettilinei standard a misure unificate di 1,2,3m e di dimensioni 100,150,250,300mm di larghezza e 75mm di altezza con spessore minimo di 20/10 di millimetro se non diversamente specificato nell'elenco prezzi o nelle note progettuali.
Non sono ammesse canalette con bordi ripiegati.
Le canalette potranno essere fornite con forme costruttive a rete, ad asolatura sul fondo e sui fianchi con grado di protezione IP20, ceche con coperchio con grado di protezione IP40; per le soluzioni asolata o ceca ogni elemento dovrà essere predisposto con fori asolati per la giunzione dei singoli elementi.
I raccordi, le variazioni di piano, le derivazioni, le curve in salita o discesa dovranno essere realizzati con elementi prefabbricati standard; in cantiere è ammessa la sola realizzazione di pezzi particolari o speciali non reperibili sul mercato. Essi dovranno essere realizzati dalla modifica e lavorazione di pezzi esistenti o tutt'al più con materiali di identiche caratteristiche.
Ove vengano realizzati tagli, scansi, forature, limature od altro intervento che determini l'alterazione della protezione anticorrosione e antiossidazione si dovrà procedere al reintegro della stessa con vernici e prodotti adeguati. Nelle superfici di delimitazione delle suddette lavorazioni si dovranno inoltre rimuovere sbavature e spigoli taglienti al fine di evitare abrasioni delle guaine protettive dei cavi ed elementi di pericolo per le persone.
Le curve diedre, piane, a variazione di piano, a T ecc. dovranno presentare arco di curvatura continuo con raggio ampio in grado di garantire il minimo arco previsto per le condutture in esse installate; agli estremi i pezzi speciali saranno dotati di fori asolati per la giunzione degli elementi.
Le piastre per la giunzione oltre a stabilire la tenuta meccanica dovranno garantire la continuità elettrica; esse saranno del tipo ad "L" in laminato di acciaio piegato e forato, di tipo e spessore identico a quello della canalina, presenteranno inoltre ampia superficie di contatto, di almeno 300mm² per lato e bassissima resistenza superficiale in grado di garantire la continuità del collegamento di terra ed equipotenzialità. Qualora tale situazione non fosse garantita, si dovranno eseguire ponticelli fra i singoli elementi in corda di rame stagnato od isolato della sezione variabile da 6 a 25mm², in base alla sezione del conduttore di terra principale.
La bulloneria per l'assemblaggio degli elementi, se non diversamente specificato, dovrà essere totalmente in acciaio inox a passo metrico, di dimensioni e quantità idonee all'utilizzo. I bulloni di fissaggio saranno sempre muniti di rondelle piane ed autobloccanti di corretta misura.
I tegoli separatori, dove richiesti, dovranno essere fissati al fondo della canalina con bulloni ad interdistanza regolare non superiore a 90 cm.
La scelta della canaletta deve essere effettuata nel rispetto dei coefficienti di stipamento previsto e delle caratteristiche d'installazione prescritte.

Di norma il dimensionamento dovrà essere effettuato tenendo conto anche di eventuali ampliamenti futuri degli impianti.
Le passerelle snodate dovranno rispettare le prescrizioni generali delle canalette, in particolare esse dovranno essere costituite da elementi standard componibili. L'assemblaggio di singoli elementi deve permettere la realizzazione di passatoie a variazione di piano sia in orizzontale che in verticale, con archi di curvatura ampi senza interruzione di soluzione.
Tutte le strutture reggicavi in acciaio zincato non dovranno presentare bordi taglienti, sbavature o soluzioni che possano in alcuna maniera danneggiare l'isolante dei cavi.
Il dimensionamento della canalina deve, in via generale e salvo diverse prescrizioni progettuali essere dimensionato per grado di sicurezza tre; tre volte il carico massimo valutato.

b) Sistema di sospensione

Le canalette e le passerelle snodate metalliche utilizzate per la distribuzione dell'energia elettrica possono essere installate a soffitto, a parete o a pavimento.
La sospensione a soffitto e a parete deve avvenire mediante staffe sagomate e regolabili in acciao inox fissate alla struttura muraria o al manufatto mediante tassellatura.
Tutti gli elementi costituenti il mezzo di supporto quali piastre di fissaggio, profilati e longheroni preforati, mensole a passerella ecc. avranno spessore minimo di 25/10 di mm e in via generale essere dimensionati per grado di sicurezza tre ovvero garantire il supporto in maniera stabile e permanente di un carico pari al triplo del massimo calcolato.
Nel caso di passerelle o canalette in cui lungo lo sviluppo delle stesse il carico è vario, l'intera canalizzazione dovrà essere dimensionata per il valore massimo di carico ed ingombro valutato.
La bulloneria per l'assemblaggio delle staffe in acciaio inossidabile deve essere scelta e dimensionata in maniera idonea all'impiego.
Il fissaggio delle mensole alla struttura cementizia dovrà avvenire con dispositivi ad espansione di tipo meccanico o a resina termoindurente in grado di garantire un coefficiente di sicurezza cinque (cinque volte il carico massimo calcolato). La scelta dovrà inoltre essere eseguita anche in funzione del tipo di installazione e previa verifica della consistenza e dello stato di conservazione del rivestimento cementizio nel punto di installazione.
La verifica e il sondaggio per la determinazione dello stato delle strutture se non diversamente richiesto dalla D.L. dovrà essere eseguito da laboratorio specializzato e abilitato; tutti gli oneri si intendono a carico dell'Impresa.
Nella posa a pavimento le canalette o le passerelle non dovranno mai essere posate a diretto contatto con il terreno o con il piano orizzontale di installazione; fra gli stessi dovranno essere frapposte traversine metalliche fissate a pavimento e le canalette imbullonate alle stesse.

c) Dimensionamenti e prove

Prima dell'inizio dei lavori la Ditta dovrà presentare copia completa dei calcoli di carico e di dimensionamento meccanico delle canalette, delle staffe e dei mezzi di fissaggio. E se richiesta, relazione sulla consistenza del rivestimento cementizio nella zona di lavorazione.
Durante le fasi lavorative verranno eseguite prove di carico e di tenuta sui sistemi di aggancio e sulle staffe ad opera di laboratori specialistici e abilitati. Gli oneri si intendono completamente a carico della Ditta.
Ogni prova, misura e campionatura deve essere opportunamente documentata e relazionata.

ART. 19 - CAVI ELETTRICI

19.1.1 - Cavi elettrici

Prescrizioni generali

Particolare cura dovrà essere posta nell'operazione di posa dei cavi elettrici al fine di evitare qualunque tipo di abrasione alle guaine ed ai rivestimenti in genere ed il verificarsi di curvature di raggio troppo piccolo rispetto al diametro dei cavi. In particolare tale raggio di curvatura non dovrà mai essere inferiore a 10 volte il diametro esterno del cavo.

Tutti gli accessori per collegamenti elettrici, quali capicorda, bulloni, dadi, rondelle, giunti, morsetti, perni e quanto altro necessario per rendere l'impianto completo e funzionante, dovranno essere di materiali fra loro compatibili e resistenti alle ossidazioni ed alle corrosioni. L'Impresa dovrà provvedere a tutti i collegamenti elettrici previsti e necessari per il perfetto funzionamento degli impianti con fornitura degli eventuali accessori e minuterie per il fissaggio e per il completamento a regola d'arte dell'opera. Tutti i cavi e conduttori dovranno essere opportunamente contrassegnati a tutte le estremità; in particolare tutti i cavi delle dorsali interne dovranno essere identificati per tutta la loro lunghezza mediante numeri o lettere al fine di distinguere univocamente fasi e circuiti.

Non saranno ammesse di norma giunzioni su cavi e conduttori. E' ammessa deroga da tale prescrizione solamente per i cavi unipolari di dorsale all'interno della galleria che coprano tratte di notevole lunghezza, nel qual caso sarà ammesso il numero minimo di giunzioni imposto dalla massima lunghezza dei cavi avvolgibili su bobina.

Per realizzare tali giunzioni, l'Impresa si dovrà attenere a quanto sotto riportato:

- la fornitura dei materiali occorrenti per eseguire la giunzione a colata nel campo delle resine epossidiche a freddo ad elevata rigidità dielettrica;
- lo spelamento a perfetta regola d'arte dei terminali dei cavi da collegare;
- la fornitura e posa in opera dei morsetti in rame stagnato del tipo a pressione per eseguire la giunzione;
- tutte le forniture e prestazioni occorrenti quali saldature, nastrature, ecc. necessarie per completare il lavoro.

a. sezioni minime dei cavi

Le sezioni minime dei conduttori, che saranno calcolate in funzione della effettiva potenza impiegata e della lunghezza dei circuiti, devono essere scelte tra quelle unificate.

In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Il dimensionamento dei conduttori attivi dovrà essere effettuato in modo da soddisfare le esigenze di portata, di caduta di tensione e di resistenza ai corto circuiti secondo quanto specificato nella norma CEI 64-8 IV edizione.

Le sezioni ed il tipo di cavo prescelti dovranno rispettare le indicazioni degli schemi elettrici e comunque non dovranno essere inferiori a quanto riportato nella seguente tabella:

	Cavo N07V-K	Cavo in gomma
Derivazione a singolo punto presa da 16A	2,5 mmq	2,5 mmq
Derivazione a più punti presa da 16A	6 mmq	4 mmq
Derivazione a singolo punto luce	1,5 mmq	1,5mmq
Derivazione a più punti luce	2,5 mmq	2,5 mmq

Per la portata massima del cavo si dovrà fare riferimento a quanto riportato dalle tabelle UNEL 35024/70 nella condizione di posa effettiva per tenere conto dei coefficienti di riduzione relativi al mutuo riscaldamento di più linee contemporaneamente funzionanti all'interno di uno stesso cavedio e della temperatura ambiente, per tenere conto della sovratemperatura ammessa per ogni singola condotta, in relazione al tipo di posa a alla temperatura del sito ove avviene l'installazione, in accordo a quanto stabilito dalle norme CEI. In ogni caso non dovrà essere superata la massima

temperatura di esercizio ammessa dai cavi in regime permanente come stabilito dalle tabelle 52 D della norma CEI 64/8 Art.522-1.
Dovrà essere considerata inoltre nel coefficiente di riduzione relativo alle condizioni di posa nella situazione più restrittiva nello sviluppo della linea.
I valori delle cadute di tensione del sistema elettrico saranno tali da garantire che durante le fasi di avviamento o riavviamento automatico degli utilizzatori non si verifichino fenomeni di abbassamento della tensione tali da provocare la diseccitazione di teleruttori o relè alimentati dalle stesse barre o tempi di avviamento eccessivamente lunghi con danneggiamento degli avvolgimenti dei motori. In ogni caso, per le linee di alimentazione di utenze destinate all'illuminazione e forza motrice, le cadute di tensione non dovranno superare il 4% fra l'origine dell'impianto (il trasformatore o il punto di consegna energia elettrica) e l'utilizzatore più lontano sotteso alla linea nelle condizioni di pieno carico o il 15% allo spunto con avviamento a pieno carico.
La sezione dei conduttori di neutro nei circuiti monofase non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per i soli conduttori in rame nel caso di circuiti polifase con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mmq.
In caso di presenza di utilizzatori con contenuto armonico elevato (es. inverter, computer, ecc.) la sezione deve essere calcolata tenendo conto di queste varianti.

- La definizione della sezione dei conduttori di terra e di protezione deve avvenire in ottemperanza con i criteri dell'articolo 543.1 delle norme CEI 64-8/5 e delle prescrizioni del presente Capitolato al punto "impianto di terra". In ogni caso la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nelle tabelle 54F delle norme CEI 64-8/5 e cioè: uguale al conduttore di fase per sezioni fino a 16 mmq, metà del conduttore di fase con un minimo di 16 mmq per le sezioni maggiori.

b. Colori identificativi dei cavi

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione UNEL 00722-74 e 00712 e CEI 64-8/5 e 16-4. In particolare i conduttori di neutro devono essere contraddistinti dal colore blu chiaro, mentre quelli di protezione dal bicolore giallo-verde.
Non è ammessa la colorazione con vernici o la nastratura per cavi in formazione multipolare; tuttavia per i circuiti precablati costituiti da più corde di pari sezione e stesso colore della guaina di rivestimento è possibile contraddistinguere le fasi e il neutro in entrambe le estremità con nastri adesivi colorati sempre nel rispetto delle colorazioni previste dalle norme.
I colori da utilizzare per l'identificazione dei vari conduttori sono i seguenti:

- conduttori di fase linee prese: nero
- conduttori di fase linee alimentate in conformità assoluta: marrone
- conduttore di neutro: blu chiaro
- conduttore di protezione: giallo/verde
- conduttori per linee in classe 0: verde, e altri
- conduttori per linee di Media Tensione: rosso

c. Coefficiente di stipamento nei condotti di contenimento

In rispetto a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8 le dimensioni interne minime o le dimensioni dei cavidotti, siano essi di origine tubolare o a passerella sono le seguenti:

per tubazioni sotto traccia o incassate 1,3 volte il diametro del fascio di cavi
per tubazioni interrate 1,4 volte il diametro del fascio di cavi
per canalette o passerelle 2 volte la sezione del fascio di cavi

I coefficienti sopra elencati dovrebbero garantire la perfetta sfilabilità dei singoli conduttori.

d. Caratteristiche costruttive dei cavi e dei conduttori

Tutti i cavi e conduttori impiegati nella realizzazione degli impianti dovranno essere rispondenti alle norme di unificazione UNEL ed alle normative costruttive vigenti stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano.

Saranno impiegati esclusivamente cavi e conduttori di rame flessibile e in particolare:

- Cavi flessibili unipolari o multipolari di tipo FG7OR di classe 0,6/1 KV, isolati in gomma di tipo G7 e ricoperti da guaina protettiva in materiale elastometrico di tipo R_z, non propagante l'incendio e a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi, per tensioni di esercizio fino a 1000 V. Tali cavi saranno impiegati per la distribuzione dell'energia e l'alimentazione degli utilizzatori per posa fissa entro tubazione o su passerella relativamente per gli impianti in ambienti senza rischio di incendio.
- Conduttori flessibili unipolari di tipo NO7-G9K, costituiti da una corda di rame flessibile isolata in mescola di tipo G9, non propaganti l'incendio a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi per tensioni di esercizio fino a 750 V. Dovranno essere impiegati per il cablaggio di quadri elettrici e la distribuzione entro tubazioni sotto intonaco dove non sia richiesto il doppio isolamento.
- Per impianti in locali a rischio di incendio saranno impiegati cavi del tipo non propagante l'incendio ed a bassissime emissioni di fumi, oppure cavi resistenti al fuoco in conformità alle prescrizioni di progetto.

Marcatura dei cavi

Ogni cavo sarà siglato in modo da consentirne l'individuazione in modo inequivocabile. Le marcature dovranno essere conformi alla norma CEI 16-7 art. 3 alle estremità e sulle cassette di derivazione dorsali. Si dovranno impiegare anelli o tubetti portaetichette presiglate di tipo termorestringente che garantiscano l'indelebilità delle scritte.

Caratteristiche dei cavi:

CAVI PER ENERGIA

Sigla:	**FG7OR** (CEI 20-13)
Marchio:	IMQ
Conduttore:	Cu elettrolitico ricotto stagnato
Isolamento:	a base di mescola elastomerica qualità G7 senza piombo
Guaina:	PVC speciale qualità Rz
Tensione nominale Uo/U:	0,6/1Kv
Temperatura max di c.c.:	250° C
Comportamento al fuoco:	non propagante l'incendio e a contenuta emissione di gas corrosivi
Riferimento normativo:	CEI 20-22 II / CEI 20-13 CEI 20-37

Sigla:	**FG7(O)M1 (CEI 20 – 13)**
Marchio:	IMQ
Conduttore:	Cu elettrolitico
Isolamento:	a base di mescola elastomerica qualità G7
Guaina:	gomma termoplastica M1
Tensione nominale Uo/U:	0,6/1Kv
Temperatura max di c.c.:	250° C
Comportamento al fuoco:	non propagante l'incendio a bassissima emissione di fumi opachi, a ridottissima tossicità
Riferimento normativo:	CEI 20-13 / CEI 20-22 III CEI 20-37

CAVI PER ENERGIA E PER CIRCUITI DI SICUREZZA

Sigla:	**FTG10(O)M1-45**
Marchio:	IMQ
Conduttore:	Cu elettrolitico ricotto stagnato
Isolamento:	a base di mescola elastomerica qualità G10
Guaina:	gomma termoplastica M1
Tensione nominale Uo/U:	0,6/1Kv
Temperatura max di c.c.:	250° C
Comportamento al fuoco:	resistente al fuoco, non propagante l'incendio a bassissima emissione di fumi opachi, a ridottissima tossicità
Riferimento normativo:	CEI 20-13 / CEI 20-20 III CEI 20-37 / CEI 20-38 CEI 20-45

CAVI PER CABLAGGIO CAVI

Sigla:	**N07G9-K (CEI 20-38)**
Marchio:	IMQ

Cavo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas corrosivi.

Conduttore:	Corda flessibile in rame stagnato
Isolamento:	elastomero reticolato di qualità G9
Tensione nominale Uo/U:	450-750V
Temperatura caratteristica:	90° C
Temperatura max di c.c.:	160° C
Comportamento al fuoco:	non propagante l'incendio
Riferimento normativo:	CEI 20-20 II / CEI 20-37 CEI 20-38

CAVI PER IMPIANTI DI TERRA

Sigla:	**N07V-K** (CEI 20-20)
Marchio:	IMQ

Cavo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas corrosivi.

Conduttore:	Rame rosso ricotto
Isolamento:	PVC tipo R2 con additivo antiroditore
Tensione nominale Uo/U:	450-750V
Temperatura caratteristica:	70° C
Temperatura max di c.c.:	160° C
Comportamento al fuoco:	non propagante l'incendio
Riferimento normativo:	CEI 20-20 / CEI 20-22 II

e. Posa dei cavi nelle tubazioni

La posa del cavo dovrà essere preceduta da alcune operazioni preliminari:
- apertura di tutti i pozzetti interessati dalla posa
- predisposizione della fune di tiro (nylon per posa a mano, acciaio per posa con argano)
- posizionamento della bobina
- predisposizione di eventuali dispositivi per consentire il tiro del cavo ecc.

Il tubo interessato dalla posa del cavo dovrà essere preventivamente accorciato all'interno dei pozzetti fino alla misura di ~ 5 cm al fine di consentire, successivamente, una più agevole sistemazione del cavo.

La posa dovrà essere eseguita a mano o con l'ausilio dell'argano a motore; in ogni caso il tiro applicato non dovrà mai superare i limiti ammessi del capitolato tecnico del cavo.

Sulla testa del cavo, durante le operazioni di tiro, dovrà essere applicato un giunto a snodo antitorsione al quale dovranno essere fissati filati aramidici che rappresentano l'elemento di tiro del cavo stesso.
Qualora la pezzatura di cavo non permetta la posa della tratta a causa dello sviluppo tortuoso del tracciato, si dovrà operare posizionando la bobina al centro della tratta, effettuando il tiro in una direzione e completando l'operazione nell'altra direzione dopo aver svolto la bobina nel caratteristico "otto"
Per facilitare lo scorrimento del cavo potranno essere usati lubrificanti da applicare sia sulla superficie del cavo sia all'interno del monotubo.
Conclusa la posa del cavo, eliminato il giunto antitorsione e verificata la completa assenza di umidità all'interno del cavo, la testa dovrà essere richiusa con un cappellotto termorestringente: successivamente, in corrispondenza dei pozzetti, delle intercapedini e nei cunicoli, dovrà essere recuperata una ricchezza di cavo tale da consentire una adeguata sistemazione.

f. Sistemazione del cavo nei pozzetti

Il cavo dovrà essere sistemato sul fondo del pozzetto verso la parete avendo cura di rispettare le seguente indicazioni:

- i raggi di curvatura dei cavi non devono essere inferiori ai limiti previsti dai cavi stessi;

La ricchezza di cavo, dovrà essere disposta in maniera tale da poter essere successivamente estratta senza imporre torsioni al cavo.

g. Protezione delle condutture elettriche contro le sovracorrenti

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/4 sezione 433.
In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (Iz) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (Ib) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (In) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (Ib) e la sua portata nominale (Iz) ed una corrente di funzionamento (If) minore o uguale a 1.45 volte la portata (Iz).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguente relazioni:

Ib <= In <= Iz   If <= 1.45 Iz

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose. Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. (art. 434.3.1 delle norme CEI 64-8/4).
In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture previste.

h. Protezione delle condutture elettriche contro il corto circuito

Le condutture elettriche dovranno sempre essere protette da corto-circuito con interruttori magnetotermici o fusibili. Essi dovranno in generale garantire la protezione nelle condizioni di corto-circuito minimo (a fine linea) e massimo (a inizio linea).
Come corrente di corto-circuito minima si considera quella corrispondente ad un corto franco che si produca tra fase e neutro o tra fase e fase se il neutro non è distribuito, nel punto più lontano della linea, da calcolarsi come prescritto dalle norme CEI 64-8/5.

$$Icc = \frac{0,8\ U}{1,5\ \rho\ (1 + m)\ \underline{L}}$$

S

Dove:
U = tensione di alimentazione in Volt
ρ = resistività del materiale del conduttore
L = lunghezza della conduttura protetta
S = sezione del conduttore da proteggere
m = rapporto tra la sezione del conduttore di fase e il conduttore di neutro

Come corrente di corto-circuito massima si considera quella corrispondente ad un corto franco che si produca tra fase e fase nel punto più vicino al dispositivo di protezione. Affinché la conduttura sia protetta deve essere rispettata la relazione prescritta dalle Norme CEI 64-8/4

$$(I^2 t) \leq (K^2 S^2)$$

Dove:
$(I^2 t)$ = integrale di Joule che esprime l'energia passante attraverso il dispositivo di protezione durante il corto-circuito
S = sezione del cavo da proteggere
K = coefficiente variabile in relazione al tipo di isolante del cavo protetto

115 per cavi in rame isolati in PVC
135 per cavi in rame isolati in gomma naturale o butilica
143 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica o polietilene reticolato

i. <u>Calcolo della caduta di tensione</u>
I conduttori sono calcolati in modo che la caduta di tensione al termine della linea sia contenuta entro il limite massimo del 5% del valore nominale della tensione fornita al punto di consegna (CEI 64/7).

Condizioni di posa
Cavidotto interrato secondo le prescrizioni di progetto.

Sezione dei cavi
I conduttori sono dimensionati secondo la seguente relazione:

$$S = \frac{100*R}{DV*V^2*\cos\varnothing} * (P1*L1+P2*L2........+Pi*Li........+Pn*Ln)$$

S = sezione del conduttore espressa in mm
Li = lunghezza del tratto considerato in metri a partire dall'origine della linea
Pi = potenza in Watt del carico iesimo
V = tensione d'esercizio in Volt
DV = valore % della caduta di tensione che si vuole ottenere (nel nostro caso DV=5)
R = resistività del metallo (0,0178 per il rame)

Corrente di linea

$$I = P/\sqrt{3}*v*\cos\varnothing$$

I = intensità di corrente assorbita dal circuito in Ampère
P = potenza assorbita totale in Watt (comprese perdite dell'alimentazione)
V = tensione di alimentazione
cos∅ = fattore di potenza ≥ 0,9

I valori della sezione dei singoli conduttori sono riportati nella planimetria di progetto.

j. Calcoli e dimensionamenti

Prima dell'inizio dei lavori ed in caso di varianti in corso d'opera prima dell'installazione, l'Impresa è tenuta a presentare copia relazionata dei calcoli di dimensionamento dei cavi e delle loro protezioni.
Il dimensionamento e la scelta deve essere eseguita nel rispetto del presente Capitolato e delle prescrizioni normative in materia.
Durante l'installazione e al temine dei lavori l'Impresa svolgerà tutte le verifiche, le misure e le tarature dei dispositivi di protezione, secondo i criteri espressi al punto "verifiche" del presente Capitolato, producendo copia relazionata dei valori ottenuti al Committente.

k. Giunzioni elettriche

Le giunzioni e le derivazioni dei conduttori attivi (3F+N) saranno effettuate, all'interno delle cassette di derivazione, mediante morsettiere fisse.
Sono ammesse giunzioni in muffola realizzate secondo le prescrizioni riportate nella relativa voce di Elenco Prezzi.
La giunzione del conduttore di protezione PE nei cavi multipolare deve essere effettuata nelle cassette di derivazione mediante morsettiere fisse.
Solo per la distribuzione del conduttore di terra esterno interrato o entro passerelle saranno eseguite giunzioni con congiuntori in rame stagnato aventi forma a "C" correttamente pinzati.
Le giunzioni non devono alterare la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto. Le eventuali morsettiere fisse, dovranno essere composte con morsetti isolanti componibili montati su barra solidale con l'involucro della cassetta.

ART. 20 - CAVI DI SEGNALE IN FIBRA OTTICA

Prescrizioni generali

Particolare cura dovrà essere posta nell'operazione di posa dei cavi in fibra ottica al fine di evitare qualunque tipo di abrasione alle guaine ed ai rivestimenti in genere ed il verificarsi di curvature di raggio troppo piccolo rispetto al diametro dei cavi. In particolare tale raggio di curvatura non dovrà mai essere inferiore a 10 volte il diametro esterno del cavo.
L'Impresa dovrà provvedere a tutti i collegamenti ottici previsti e necessari per il perfetto funzionamento degli impianti di trasmissioni dati con fornitura degli eventuali accessori e minuterie per il fissaggio e per il completamento a regola d'arte dell'opera.
Tutti i cavi F.O. dovranno essere opportunamente contrassegnati a tutte le estremità.

a. Caratteristiche costruttive dei cavi F.O.

Tutti i cavi F.O. impiegati nella realizzazione degli impianti di trasmissione dati dovranno essere rispondenti alle norme di unificazione UNEL ed alle normative costruttive vigenti stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano, con le seguenti caratteristiche principali :

- Cavo a fibre ottiche per esterno tipo LOOSE;
- armatura antiroditore;
- guaina Termoplastica speciale LSZH – M1 (CEI 20-35, CEI 20-22II);
- Resistenza al fuoco conforme alla norma CEI 20-36 - IEC 60331-25 – IEC 60332-1;
- Fibra: multimodo 50/125 mm;
- Attenuazione a 850 nm: < 3.2 dB/km;
- Attenuazione a 1300 nm: < 0.9 dB/km;
- Larghezza di banda: > 200 MHz/km a 850 nm;
- Larghezza di banda: > 500 MHz/km a 1300 nm.

b. Posa dei cavi nelle tubazioni

La posa del cavo F.O. dovrà essere preceduta da alcune operazioni preliminari:
- apertura di tutti i pozzetti interessati dalla posa
- predisposizione della fune di tiro (nylon per posa a mano, acciaio per posa con argano)
- posizionamento della bobina
- predisposizione di eventuali dispositivi per consentire il tiro del cavo ecc.

Il tubo interessato dalla posa del cavo dovrà essere preventivamente accorciato all'interno dei pozzetti fino alla misura di ~ 5 cm al fine di consentire, successivamente, una più agevole sistemazione del cavo.
La posa dovrà essere eseguita a mano o con l'ausilio dell'argano a motore; in ogni caso il tiro applicato non dovrà mai superare i limiti ammessi del capitolato tecnico del cavo.
Sulla testa del cavo, durante le operazioni di tiro, dovrà essere applicato un giunto a snodo antitorsione al quale dovranno essere fissati filati aramidici che rappresentano l'elemento di tiro del cavo stesso.
Qualora la pezzatura di cavo non permetta la posa della tratta a causa dello sviluppo tortuoso del tracciato, si dovrà operare posizionando la bobina al centro della tratta, effettuando il tiro in una direzione e completando l'operazione nell'altra direzione dopo aver svolto la bobina nel caratteristico "otto"
Per facilitare lo scorrimento del cavo potranno essere usati lubrificanti da applicare sia sulla superficie del cavo sia all'interno del monotubo.
Conclusa la posa del cavo, eliminato il giunto antitorsione e verificata la completa assenza di umidità all'interno del cavo, la testa dovrà essere richiusa con un cappellotto termorestringente: successivamente, in corrispondenza dei pozzetti, delle intercapedini e nei cunicoli, dovrà essere recuperata una ricchezza di cavo tale da consentire una adeguata sistemazione.

c. Sistemazione del cavo nei pozzetti

Il cavo dovrà essere sistemato sul fondo del pozzetto verso la parete avendo cura di rispettare le seguente indicazioni:
- i raggi di curvatura dei cavi non dovranno essere mai inferiori ai limiti previsti dai cavi stessi;

La ricchezza di cavo, dovrà essere disposta in maniera tale da poter essere successivamente estratta senza imporre torsioni al cavo.

ART. 21 - IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

La norma CEI 64-8 prescrive la protezione dell'impianto dalle sovratensioni transitorie di origine atmosferica trasmesse da un sistema di alimentazione elettrica (fulminazioni indirette) e dalle sovratensioni transitorie di manovra generate da componenti elettrici dell'impianto.
La limitazione dalle sovratensioni con mezzi adatti serve a ridurre ad un livello accettabile il rischio sia per le persone che per l'impianto, in modo da assicurare al servizio il livello di continuità previsto.

È stato scelto pertanto di proteggere l'impianto elettrico mediante l'impiego di limitatori di sovratensione (SPD) all'interno del relativo quadro elettrico.
Il limitatore andrà installato a monte dell'interruttore differenziale e a valle di quello magnetotermico, in modo da evitare, in caso di sovratensioni, lo scatto dell'interruttore differenziale e quindi lo sgancio intempestivo dalla rete.
Per garantire un adeguato coordinamento tra due SPD è necessario che tra questi sia presente un opportuno valore di induttanza indicato dal costruttore che può essere raggiunto o con un'idonea lunghezza della linea, oppure posizionando un'induttanza di disaccoppiamento tra i dispositivi.
I limitatori dovranno avere le seguenti caratteristiche coordinate, in cascata tra loro, in base alla conformazione dell'impianto ed alla tipologia degli utilizzatori.

I limitatori (SPD) dovranno avere, di massima, le seguenti caratteristiche:
Classe I
- Tensione massima continuativa (Uc)________ 255 V
- Resistenza di isolamento (Risol)________ >100 MΩ
- Corrente di prova da fulmine (10/350) (In)
  - Valore di picco (Iimp)________ ≥ 100 KA
  - Carica (Q)________ 100 As
- Livello di protezione (UP)________ ≤ 2,5 KV
- Tempo di intervento (Ta)________ < 100 ns
- Temperatura di esercizio________ -40°C ÷ +80°C

Classe II
- Tensione massima continuativa (Uc)________ 255 V
- Resistenza di isolamento (Risol)
- Corrente nominale di scarica (8/20) (In)________ ≥ 20 KA
  - Valore di picco (Iimp)________ ≥ 25 KA
  - Carica (Q)________ >12,5 As
- Livello di protezione (UP)________ ≤ 1,5 KV
- Tempo di intervento (Ta)________ ≤ 25 ns
- Temperatura di esercizio________ -40°C ÷ +80°C

Classe III
- Tensione massima continuativa (Uc)________ 255 V
- Corrente nominale di scarica (8/20) (In)________ ≥ 3 KA
- Livello di protezione (UP)________ ≤ 1 KV
- Tempo di intervento (Ta)________ ≤ 25 ns
- Temperatura di esercizio________ -40°C ÷ +80°C

21.1.1 - Posizionamento degli SPD

- I collegamenti ai conduttori attivi (a monte) e quello al collettore di terra (a valle) devono essere i più corti e rettilinei possibile evitando attorcigliamenti ed aumenti di induzione; il collegamento al collettore di terra deve essere diretto.
- Evitare per quanto possibile, parallelismi con altri conduttori.
- Utilizzare sezioni di collegamento appropriate, indicate dai costruttori.
- Proteggere gli SPD a monte quando necessario scegliendo i fusibili di protezione indicati dal costruttore: valori più alti non garantiscono il sezionamento, valori più bassi possono provocare l'apertura intempestiva.
- Non utilizzare interruttori magnetotermici in sostituzione dei fusibili, ma eventualmente dei sezionatori.

21.1.2 - Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti deve essere fornita da:
- barriere o involucri aventi un grado di protezione adeguato
- un isolamento corrispondente ad una tensione minima di prova richiesta per il circuito primario: per gli impianti di I categoria deve sopportare una tensione di prova di 1500V, valore efficace in c.a., per 1 min.

Tali misure di protezione, mediante isolamento delle parti attive con involucri o barriere, sono intese a fornire una protezione totale contro i contatti diretti.

a) Protezione mediante involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB; si possono avere tuttavia, aperture più grandi per permettere la sostituzione di parti, come nel caso di alcuni portalampade e fusibili, in accordo con le prescrizioni delle relative Norme.
I gradi di protezione IPXXB e IPXXD significano che, rispettivamente, il dito di prova oppure il filo di prova del diametro di 1 mm non possano toccare parti in tensione.
Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.
Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione ed una conveniente separazione dalle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali.

Si considera che la prescrizione sia rispettata anche nel caso di coperchi fissati senza l'uso di viti, quando per toglierli sia necessario esercitare uno sforzo manuale superiore a quello esercitabile usualmente da una persona e comunque conforme a quello delle Norme applicabili.
Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo:

a) con l'uso di una chiave o di un attrezzo, oppure
b) se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi.

La chiave si intende in esemplare unico od in numero limitato, ed affidata a personale addestrato.

b) Protezione mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.
L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative Norme.
Per gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e prodotti similari da soli non sono in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti.

21.1.3 - Protezione contro i contatti indiretti

Gli impianti che saranno realizzati in classe II di isolamento non richiedono la messa a terra, anzi la loro messa a terra è proibita dalla norma CEI 64-8/4 (art. 413.2.7).
L'esperienza ha infatti dimostrato che la probabilità che sull'involucro metallico siano riportate tensioni pericolose per l'inefficienza dell'impianto di terra è maggiore della probabilità che la messa a terra sia utile in caso di cedimento dell'isolamento doppio o rinforzato.

Per eventuali impianti in classe I devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).
Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore deve avere un proprio impianto di terra. L'impianto di messa a terra deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:
a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto col terreno e che realizza il collegamento elettrico con il terreno;
b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori al collettore principale di terra solitamente collocato entro il quadro elettrico.

c) il conduttore di protezione che parte dal dispersore, arriva direttamente alle masse di tutti gli apparecchi o pali da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.
Nel nostro caso si procederà con la posa di una corda di rame nudo della sezione di 35 mmq posata entro lo scavo, ed in canaletta, collegata al bullone di messa a terra del sostegno(palo) ed alla canaletta con idonei morsetti dello stesso materiale della medesima.
Il sistema, essendo in contatto col terreno, funge anche da dispersore rendendo superflua l'installazione di dispersori addizionali.

21.1.4 - Protezione contro i contatti indiretti con interruttori differenziali

L'uso di tale protezione in un sistema TT è pressoché obbligatorio per tutti gli utilizzatori con classe di isolamento I° non essendo in pratica possibile garantire l'intervento dei dispositivi magnetotermici in tempi adeguati in caso di guasti a terra.
Il differenziale deve avere una corrente nominale differenziale Idn da 30 a 1000mA (legge 46/90), o se prescritto, anche di tipo tarabile.
La scelta dell'interruttore differenziale, o meglio il suo valore di potere di interruzione differenziale, deve essere fatta in base alla massima corrente di guasto che si può stabilire verso terra nel circuito in cui è installato.

Deve essere, cioè, sempre verificata la seguente relazione:

Idm> Uo/Zs max

dove:
- Idm è il potere di interruzione differenziale
- Uo /Zs è la corrente di guasto franco a terra

Il dispositivo per proteggere l'interruttore differenziale dalle correnti di corto circuito può anche essere separato dal differenziale, che in questo caso è puro. In tal caso la corretta combinazione tra differenziale e dispositivo di protezione contro il cortocircuito deve essere indicato dal costruttore del differenziale, il quale deve indicare il valore massimo della corrente presunta di cortocircuito per cui la combinazione è adeguata (corrente di corto circuito condizionale, Inc, della combinazione).
Un solo dispositivo di protezione contro cortocircuito può assicurare la protezione di più interruttori differenziali.
Per gli impianti di messa a terra di apparecchiature elettroniche di elaborazione dati ed analoghe, dove la corrente di dispersione risulti superiore al valore di 3,5 mA, fissato dalle normative CEI 74-2, l'interruzione del circuito non può essere affidata ad interruttori differenziali. In tale caso il collegamento di terra e l'interruzione del circuito deve essere eseguito secondo le prescrizioni delle norme CEI 64-8/7 art. 707.

21.1.5 - Protezione dei conduttori elettrici contro le sovracorrenti

I conduttori attivi devono essere protetti da dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un corto circuito.
Tali dispositivi possono svolgere un'azione combinata per entrambi gli eventi, oppure, qualora il tipo di utilizzatore lo richieda, solo per uno dei due.
Possono essere costituiti da:
- interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente;
- interruttori combinati con fusibili;
- fusibili.

Le protezioni contro le correnti di sovraccarico devono rispondere alle seguenti condizioni:

$$\mathbf{I_b \le I_n \le I_z}$$

$$\mathbf{I_f \le 1{,}45 \cdot I_z}$$

Dove:

I_b = corrente di impiego del circuito
I_z = portata in regime permanente della conduttura
I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Le protezioni contro le correnti di cortocircuito devono invece essere costituite da dispositivi che interrompono tali correnti prima che possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.
In qualsiasi punto del circuito deve essere verificata la seguente formula:

$$\mathbf{(I^2 * t) \le K^2 S^2}$$

Dove:

$I^2 * t$ = integrale di Joule per la durata del cortocircuito (A^2s)
K = costante che vale, per conduttori in rame: - 115 per i conduttori isolati con PVC;
- 143 per i conduttori isolati EPR.

Quando la protezione è assicurata da interruttori automatici o da fusibili, questi devono garantire l'intervento sia alla corrente minima (Icc min.), (che si produce per un guasto all'estremità della conduttura più lontana dal punto di alimentazione), sia di quella massima (Icc max.) di cortocircuito (che si produce per un guasto franco all'inizio della conduttura).

Ogni dispositivo di protezione deve avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito, presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo, avente il necessario potere di interruzione (protezione di back-up), coordinato con il primo in modo che l'energia passante non superi quella che può essere sopportata senza danno del dispositivo subito a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi.

ART. 22 - IMPIANTO DI VIDEO SORVEGLIANZA

22.1.1 - Descrizione generale del sistema

L'impianto di videosorveglianza che si è progettato per le gallerie "Fara" – "Prapiero" – "Dint" ha lo scopo di mantenere il controllo continuo del transito veicolare nelle gallerie nonché controllare gli accessi alle cabine elettriche e agli shelter apparati nelle piazzole di sosta.
Tutte le videocamere sono collegate ad unità di "compressione" segnali video poste all'interno degli shelter apparati presenti nelle piazzole di sosta, come indicato nella relativa tavola di progetto. Dalle unità di "compressione" i segnali video saranno trasferiti per mezzo di rete trasmissione dati in cavo a fibre ottiche all'unità di elaborazione, posta in prossimità della cabina "3" entro shelter dedicato, che interpretata ed elabora i segnali video e quindi questi possono essere trasmessi mediante il collegamento alla rete di supervisione della galleria ai centri di controllo di Friuli Venezia Giulia Strade.

22.1.2 - Caratteristiche principali delle unità del sistema

a. Telecamera per video sorveglianza in galleria per analisi del traffico

Telecamera digitale per analisi del traffico, tipo Selea OTR 1264mm o equivalente, ad elevata sensibilità, entro custodia termostatata, certificata V0, anticorrosione e adatta ad ambienti ostili come le gallerie; Avente le seguenti caratteristiche minime:

- telecamera da esterno N&D;
- sensore CMOS Sony Exmor da 1,3 Mpixel;
- filtro W per la funzione Night & Day;
- Uscita LAN – Ethernet;
- Telecamera con compressione Mpeg4/H264;
- Protocolli di comunicazione standard RTP/Rtsp per la componente video e M2M XLM per la componente metadato;
- Integrazione della telecamera in software di supervisione standard come Milestone;
- Illuminatore infrarossi IR;
- Obiettivo varifocale 5-55 mm;
- Analisi a bordo camera con algoritmi di: classificazione veicoli - sosta vietata - abbandono oggetti - formazione code - pedone in galleria;
- Video analisi effettuata prima della compressione direttamente sui dati del sensore per una maggior affidabilità e qualità dell'analisi video;
- Telecamera con DSP con possibilità di sostituire l'analisi video sopracitata con altre diverse tipologie di analisi;
- Telecamera provvista direttamente a bordo di un Hard Disk allo stato solido SSD capacità 220 Gbyte;
- Capacità di registrazione continua a bordo camera a full frame (30 Fps) in alta risoluzione (HD) per almeno 7 giorni, oppure medium frame (15 Fps) per almeno 15 giorni;
- Riprogrammabilità del firmware di analisi video via IP in tempo reale;
- Temperatura di funzionamento da -25°C a +50°C;
- certificazione fire V0;
- protezione anti-corrosione per ambienti ostili;
- Alimentatore 220 VAC 50Hz / 12 Vcc per telecamera;
- Cassetta in acciaio inox AISI 304 IP65 di adeguate dimensioni, adatta per il contenimento del convertitore elettrico/ottico del sistema di morsettiere per eseguire la derivazione della linea principale quadripolare in ingresso ed uscita, completa inoltre di pressacavi in ottone nichelato, cavo di messa a terra con lunghezza massima di m.5 per il collegamento all'impianto di terra, cavo FG7(O)M1 Sez. 2x1,5mmq con lunghezza massima di m.5 per alimentare la telecamere, cavo di rete RJ45 Cat.5° con lunghezza massima di m.5 per il segnale video dalla telecamera ed eventuali cavi di alimentazione o segnale non prevedibili;
- Staffa in acciaio inox AISI 304 completa di controventature posteriore e laterale adatta al fissaggio alla volta della galleria per sostegno telecamera;
- custodia da esterno IP66 termostatata, completa di robusta staffa di supporto;
- manuale d'uso e manutenzione, software di gestione, certificazioni tecniche e certificazione di rispondenza alla specifiche dettate dal marchio di qualità IMQ o paritetico Europeo e certificazione CE.

b. Telecamera per video sorveglianza in galleria per controllo piazzole di sosta

Telecamere digitale per il controllo delle piazzole di sosta in galleria, tipo Selea OTR 1120mm o equivalente, ad elevata sensibilità, in custodia termostatata, certificata V0, anticorrosione e adatta ad ambienti ostili come le gallerie.
Avente le seguenti caratteristiche minime:

- telecamera da esterno N&D;
- sensore CMOS Sony Exmor da 1,3 Mpixel;
- filtro W per la funzione Night & Day;
- Uscita LAN – Ethernet;
- Telecamera con compressione Mpeg4/H264;

- Protocolli di comunicazione standard RTP/Rtsp per la componente video e M2M XLM per la componente metadato;
- Integrazione della telecamera in software di supervisione standard come Milestone;
- Illuminatore infrarossi IR;
- Obiettivo varifocale 2-12 mm;
- Analisi a bordo camera con algoritmi di: veicolo fermo oltre un determinato tempo - discarica abusiva oggetti;
- Video analisi effettuata prima della compressione direttamente sui dati del sensore per una maggior affidabilità e qualità dell'analisi video;
- Telecamera con DSP con possibilità di sostituire l'analisi video sopracitata con altre diverse tipologie di analisi;
- Telecamera provvista direttamente a bordo di un Hard Disk allo stato solido SSD con capacità 220 Gbyte;
- Capacità di registrazione continua a bordo camera a full frame (30 Fps) in alta risoluzione (HD) per almeno 7 giorni, oppure medium frame (15 Fps) per almeno 15 giorni;
- Riprogrammabilità del firmware di analisi video via IP in tempo reale;
- Temperatura di funzionamento da -25°C a +50°C;
- certificazione fire V0;
- protezione anti-corrosione per ambienti ostili;
- Alimentatore 220 VAC 50Hz / 12 Vcc per telecamera;
- Cassetta in acciaio inox AISI 304 IP65 di adeguate dimensioni, adatta per il contenimento del convertitore elettrico/ottico del sistema di morsettiere per eseguire la derivazione della linea principale quadripolare in ingresso ed uscita, completa inoltre di pressacavi in ottone nichelato, cavo di messa a terra con lunghezza massima di m.5 per il collegamento all'impianto di terra, cavo FG7(O)M1 Sez. 2x1,5mmq con lunghezza massima di m.5 per alimentare la telecamere, cavo di rete RJ45 Cat.5° con lunghezza massima di m.5 per il segnale video dalla telecamera ed eventuali cavi di alimentazione o segnale non prevedibili;
- Staffa in acciaio inox AISI 304 completa di controventature posteriore e laterale adatta al fissaggio alla volta della galleria per sostegno telecamera;
- custodia da esterno IP66 termostatata, completa di robusta staffa di supporto;
- manuale d'uso e manutenzione, software di gestione, certificazioni tecniche e certificazione di rispondenza alla specifiche dettate dal marchio di qualità IMQ o paritetico Europeo e certificazione CE.

c. <u>Telecamera per lettura targhe</u>

Telecamere lettura targhe con OCR a bordo camera, tipo Selea Targa 804mm o equivalente, avente le seguenti caratteristiche minime:

- Sensore CMOS da 1,3 Mpixel multilane;
- Sensore di tipo Globa shutter 60 Fps;
- Filtro antiaccecamento fari;
- Uscita LAN - Ethernet;
- Telecamera con compressione Mpeg4/H264;
- Protocolli di comunicazione standard RTP/Rtsp per la componente video e M2M XLM per la componente metadato;
- Integrazione della telecamera in software di supervisione standard come Milestone;
- Illuminatore infrarossi IR alta potenza;
- Illuminatore adattativo (varia la potenza di emissione);
- Distanza di lettura della targa da 5 a 30 mt con precisone non inferiore al 98%;
- Precisione di lettura sul campo non inferiore al 98% anche con targhe sporche;
- Capacità di lettura di tutte le targhe Europee;
- Obiettivo varifocale 5-55 mm;
- Analisi a bordo camera con algoritmi OCR e lettura targhe;
- Video analisi effettuata prima della compressione direttamente sui dati del sensore per una maggior affidabilità e qualità dell'analisi video;

- Telecamera alloggante direttamente a bordo camera un Hard Disk allo stato solido SSD con capacità 220 Gbyte;
- Capacità di registrazione continua a bordo camera a full frame per almeno 7 giorni;
- Telecamera con DSP con possibilità di aggiornare il firmware di lettura targhe;
- Ingresso secondario web-server per telecamera di contesto o per videosorveglianza;
- Uscita Rs232/485 per il controllo di telecamere secondarie di tipo PTZ;
- Temperatura di funzionamento da -25 a +50°C;
- Lettura targhe in sintax free con precisione superiore del 98%;
- Lettura targhe senza uso di spire o sensori aggiuntivi esterni con precisione sup al 98%;
- Funzione anti- blooming e smearing contro le parti cromate delle auto;
- Protezione anti-corrosione per ambienti ostili;
- Custodia IP66 con riscaldatore anticondensa adeguata ad ambienti ostili;
- Alimentatore 220 VAC 50Hz / 12 Vcc per telecamera;
- Cassetta in acciaio inox AISI 304 IP65 di adeguate dimensioni, adatta per il contenimento del convertitore elettrico/ottico del sistema di morsettiere per eseguire la derivazione della linea principale quadripolare in ingresso ed uscita, completa inoltre di pressacavi in ottone nichelato, cavo di messa a terra con lunghezza massima di m.5 per il collegamento all'impianto di terra, cavo FG7(O)M1 Sez. 2x1,5mmq con lunghezza massima di m.5 per alimentare la telecamere, cavo di rete RJ45 Cat.5° con lunghezza massima di m.5 per il segnale video dalla telecamera ed eventuali cavi di alimentazione o segnale non prevedibili;
- Staffa in acciaio inox AISI 304 completa di controventature posteriore e laterale adatta al fissaggio alla volta della galleria per sostegno telecamera;
- custodia da esterno IP66 termostatata, completa di robusta staffa di supporto;
- manuale d'uso e manutenzione, software di gestione, certificazioni tecniche e certificazione di rispondenza alla specifiche dettate dal marchio di qualità IMQ o paritetico Europeo e certificazione CE.

d. <u>Telecamera per video sorveglianza cabine elettriche e shelter</u>

Telecamera Dome, tipo Selea MP200IRDmm o equivalente, avente le seguenti caratteristiche minime:

- sensore CMOS da 2 Mpixel Full HD;
- dimensioni sensore 1/2,5" Progressivo CMOS a colori;
- sensibilità 0,2 Lux a colori - 0,02 Lux in B/N;
- shutter 1 ~ 0,0001 secfiltro antiaccecamento fari;
- Uscita LAN – Ethernet;
- Telecamera con compressione Mpeg4/H264;
- Protocolli di comunicazione standard RTP/Rtsp e Onvif;
- Integrazione della telecamera in software di supervisione standard come Milestone;
- Illuminatore infrarossi IR con 23 led;
- Slot di memoria per micro SD 32 Gbyte;
- Ingresso microfonico;
- Calotta antivandalismo;
- Protocolli supportati IPv4/v6, TCP/IP, UDP, RTP, RTSP, HTTP, HTTPS, ICMP, FTP, SMTP, DHCP, PPPoE, UPnP, IGMP, SNMP, QoS, ONVIF;
- Impostazione per inizio visione all'interno dei locali al cambio delle condizioni d'illuminamento per apertura della porta d'accesso o per accensione della luce;
- Alimentatore 220 VAC 50Hz / 12 Vcc per telecamera;
- Cassetta in acciaio inox AISI 304 IP65 di adeguate dimensioni, adatta per il contenimento del convertitore elettrico/ottico del sistema di morsettiere per eseguire la derivazione della linea principale quadripolare in ingresso ed uscita, completa inoltre di pressacavi in ottone nichelato, cavo di messa a terra con lunghezza massima di m.5 per il collegamento all'impianto di terra, cavo FG7(O)M1 Sez. 2x1,5mmq con lunghezza massima di m.5 per alimentare la telecamere, cavo di rete RJ45 Cat.5° con lunghezza massima di m.5 per il segnale video dalla telecamera ed eventuali cavi di alimentazione o segnale non prevedibili;

- custodia da esterno IP66 termostatata, completa di robusta staffa di supporto;
- manuale d'uso e manutenzione, software di gestione, certificazioni tecniche e certificazione di rispondenza alla specifiche dettate dal marchio di qualità IMQ o paritetico Europeo e certificazione CE.

e. Convertitore elettrico ottico

Convertitore elettrico ottico per la trasformazione del segnale digitale della telecamere in un segnale ottico per trasmissione su cavo in fibra ottica multimodale per una distanza fino a 5Km, tipo Omnitron 1602-0-3W o equivalente, da installare all'interno della cassetta in acciaio inox di alimentazione telecamere con le seguenti caratteristiche minime :

- Alimentazione: 100÷240 Vac 50-60Hz;
- Temperatura di lavoro: -40°C ÷ +60°C;
- Connettore rame: RJ45;
- Connettore fibra: MM/DF – SC;
- Distanza trasmissione ottica: 5Km;
- Dimensioni: La 44,5 x Lu 57,2 x H 21,4mm.

f. Concentratore segnali video

Switch per rete in fibra ottica con funzione di concentratore segnali video, tipo Netgear GSM7328FS-100EUS o equivalente, costituito da struttura realizzata in acciaio dolce con verniciatura in nero adatta per il montaggio su rack da 19" e contenente n° 14 moduli ottici ProSafe SFP 100Base-FX (Fast ethernet su F.O IEEE 802.3-2002) tipo Netgear AFM735-10000S o similari, per collegamenti sino a 2Km.

g. Deconcentratore segnali video

Switch per rete in fibra ottica con funzione di deconcentratore segnali video, tipo Netgear GSM7328FS-200EUS o equivalente, costituito da struttura realizzata in acciaio dolce con verniciatura in nero adatta per il montaggio su rack da 19" con n° 24 porte ethernet RJ45 10/100/1000 e n° 4 moduli ottici ProSafe SFP 100Base-FX (Fast ethernet su F.O IEEE 802.3-2002) tipo Netgear AFM735-10000S o similari, per collegamenti sino a 2Km.

h. Sistema di registrazione

Sistema a rack di registrazione e videosorveglianza digitale di rete (NVR) per massimo 64 telecamere, tipo Selea NVR64mm o equivalente, avente le seguenti caratteristiche:

- Gestione delle ronde (tours);
- Mappe multilivello;
- Versione Multimonitor (quattro);
- Integrazione telecamere di terze parti per : Axis, Vivotek, Panasonic, ecc. ;
- Integrazione telecamere con metadati in M2M XLM;
- Trans-codifica video per ottimizzazione stream per diverse piattaforme (es. cellulari);
- Scalabilità, per impianti di grandi dimensioni, tramite la possibilità di collegamento in cascata di più Server o unità di elaborazione, suddividendo così il carico;
- Video Splitter ovvero scomposizione di immagini quad in immagini separate;
- Video Composer ovvero composizione di più sorgenti video in una unica immagine;
- Invio allarmi a più postazioni utenti le cui notifiche possono essere : chiuse a tempo prefissato – rifiutate - prese in carico dal primo operatore con esclusione automatica degli altri utenti;
- Integrazione con sistemi esterni di terze parti attraverso "chiamate" e agenti di scambio o attraverso PLC;
- Schedulazioni degli allarmi o delle funzioni (giornaliero, settimanale, mensile e annuale) con range di validità e intervallo di esclusione;
- Creazione di profiling di streaming all'interno dei quali è possibIle definire il tipo di compressione, il frame rate e l'occupazione di banda;
- Azioni "macro" attivabili (scorciatoie personalizzate): avvio programma esterno - chiamata http - imposta output in modalità attiva, disattiva, inverti stato dopo n. sec. - invia allarme agenti remoti (Alert Launcher, Multicam o altri MVR) - attiva messaggio audio preregistrato - notifica

allarme su mappe - notifica e-mail - oscura gruppo telecamere - attiva registrazione automatica - resetta stato allarmi - attiva preset preimpostati;
- Statistiche di sistema che mostrano: utilizzo della banda d'ingresso - utilizzo banda di uscita - utilizzo CPU - utilizzo di memoria Ram - numero Client connessi - numero eventi registrati - spazio di storage utilizzato;
- Registrazioni Log di sistema;
- Per ogni singola sorgente è possibile attivare una o più allarmi e azioni. Gli eventi e le azioni associate previste dal software sono: Circuito chiuso (IPSEC) - Disconnessione singola sorgente – Input - Pulsante software – Temporizzato - Classificazione oggetti - Abbandono/rimozione oggetti – Intrusione – Velocità - Motion detection software - Lettura Targhe - Veicolo fermo - Discarica oggetti abusiva - Pedone in galleria - Formazione code - Presenza fumi - Le azioni associate agli eventi possono essere:
    - Avvio programma esterno
    - Azione personalizzata (macro)
    - Chiamata HTTP
    - Impostazioni Output
    - Invio allarmi "Agenti esterni" (Client)
    - Messaggio audio
    - Notifiche su Mappe
    - Notifiche e-mail
    - Oscuramento gruppo telecamere
    - Registrazione
    - Reset stati allarmi
    - Preset selezionati
- Formato di registrazione JPEG, Mpeg4 e H264;
- Registrazione fino a 64 flussi video e audio;
- Registrazione in piena risoluzione (anche Megapixel);
- Gestione e registrazione dei log di sistema;
- Modalità registrazione continua h24;
- Modalità registrazione su eventi;
- Registrazione del pre e post allarme;
- Registrazione dell'audio;
- Registrazione video e dati su database;
- Schedulazione settimanale delle registrazioni;
- Visualizzazione delle immagini attraverso Client (Browser o Multicam);
- Personalizzazioni delle viste per singolo utente;
- Mappe e sottomappe;
- Immagini live e registrate tramite Multicam;
- Immagini live e registrate tramite Browser (Explorer);
- Parametri di configurazione tramite visualizzatore ProxyMonitor;
- Configurazione MVR remoti (assistenza) tramite medesimo ProxyMonitor;
- Gestione amministrazione del sistema, utenti e permessi;
- Diritti utente:
    - accesso archivio registrazioni
    - visione su Browser
    - flussi video RTP
    - controlli PTZ
    - registrazioni da software Client;
- Funzionamento del software in qualità di servizio di Windows e non come programma;
- Crittazione dinamica delle immagini;
- Gestione delle viste per singolo utente;
- Gestione degli accessi per singolo utente;
- Definizione di "gruppi" di telecamere con permessi per singolo utente;
- Sistema Operativo: Windows XP, 2003 Server, Vista, Seven, 2008 Server, 32bit e 64bit;

- Server di streaming video (Proxym);
- Server http;
- Gestione ottimizzata delle telecamere;
- Gestione illimitata di utenti esterni (Client);
- Gestione dinamica dell'indirizzo IP;
- Protocolli PTZ supportati: Pelco P+D; Kalatel; Axis; Ademco; Panasonic; Samsung; Videotec; Sony-visca ...;
- Funzione Touch Screen;
- Hard disk 1 Tbyte;
- Doppia scheda di rete ethernet;
- Registrazione su NAS esterni;
- Ripristino immediato dell'intero sistema tramite salvataggio della configurazione su chiave USB (per ripristino programmazione su disaster recovery);
- GIU e Plug –in d'integrazione con sistema supervione Scada / Siemens;
- manuale d'uso e manutenzione, software di gestione, certificazioni tecniche e certificazione di rispondenza alla specifiche dettate dal marchio di qualità IMQ o paritetico Europeo e certificazione CE.

i. Concentratore registratore segnali video

Sistema di visualizzazione digitale delle immagini (SVR) per massimo 32 telecamere completo di 2 monitor LCD con dimensioni minime 21", tipo Selea SVR36mm o equivalente, avente le seguenti caratteristiche:

- Gestione delle ronde (tours);
- Mappe multilivello;
- Visualizzazione su due monitor con 16 telecamere per monitor;
- Integrazione telecamere di terze parti per : Axis, Vivotek, Panasonic, ecc. ;
- Integrazione telecamere con metadati in M2M XLM;
- Trans-codifica video per ottimizzazione stream per diverse piattaforme (es. cellulari);
- Scalabilità, per impianti di grandi dimensioni, tramite la possibilità di collegamento in cascata di più Server o unità di elaborazione, suddividendo così il carico;
- Video Splitter ovvero scomposizione di immagini quad in immagini separate;
- Video Composer ovvero composizione di più sorgenti video in una unica immagine;
- Invio allarmi a più postazioni utenti le cui notifiche possono essere : chiuse a tempo prefissato – rifiutate - prese in carico dal primo operatore con esclusione automatica degli altri utenti;
- Integrazione con sistemi esterni di terze parti attraverso "chiamate" e agenti di scambio o attraverso PLC;
- Schedulazioni degli allarmi o delle funzioni (giornaliero, settimanale, mensile e annuale) con range di validità e intervallo di esclusione;
- Creazione di profiling di streaming all'interno dei quali è possibIle definire il tipo di compressione, il frame rate e l'occupazione di banda;
- Azioni "macro" attivabili (scorciatoie personalizzate): avvio programma esterno - chiamata http - imposta output in modalità attiva, disattiva, inverti stato dopo n. sec. - invia allarme agenti remoti (Alert Launcher, Multicam o altri MVR) - attiva messaggio audio preregistrato - notifica allarme su mappe - notifica e-mail - oscura gruppo telecamere - attiva registrazione automatica - resetta stato allarmi - attiva preset preimpostati;
- Statistiche di sistema che mostrano: utilizzo della banda d'ingresso - utilizzo banda di uscita - utilizzo CPU - utilizzo di memoria Ram - numero Client connessi - numero eventi registrati - spazio di storage utilizzato;
- Registrazioni Log di sistema;
- Per ogni singola sorgente è possibile attivare una o più allarmi e azioni. Gli eventi e le azioni associate previste dal software sono: Circuito chiuso (IPSEC) - Disconnessione singola sorgente – Input - Pulsante software – Temporizzato - Classificazione oggetti - Abbandono/rimozione oggetti – Intrusione – Velocità - Motion detection software - Lettura Targhe - Veicolo fermo - Discarica oggetti abusiva - Pedone in galleria - Formazione code - Presenza fumi - Le azioni associate agli eventi possono essere:

- Avvio programma esterno
- Azione personalizzata (macro)
- Chiamata HTTP
- Impostazioni Output
- Invio allarmi "Agenti esterni" (Client)
- Messaggio audio
- Notifiche su Mappe
- Notifiche e-mail
- Oscuramento gruppo telecamere
- Registrazione
- Reset stati allarmi
- Preset selezionati

– Formato di registrazione JPEG, Mpeg4 e H264;
– Registrazione fino a 64 flussi video e audio;
– Registrazione in piena risoluzione (anche Megapixel);
– Gestione e registrazione dei log di sistema;
– Modalità registrazione continua h24;
– Modalità registrazione su eventi;
– Registrazione del pre e post allarme;
– Registrazione dell'audio;
– Registrazione video e dati su database;
– Schedulazione settimanale delle registrazioni;
– Visualizzazione delle immagini attraverso Client (Browser o Multicam);
– Personalizzazioni delle viste per singolo utente;
– Mappe e sottomappe;
– Immagini live e registrate tramite Multicam;
– Immagini live e registrate tramite Browser (Explorer);
– Parametri di configurazione tramite visualizzatore ProxyMonitor;
– Configurazione MVR remoti (assistenza) tramite medesimo ProxyMonitor;
– Gestione amministrazione del sistema, utenti e permessi;
– Diritti utente:
  - accesso archivio registrazioni
  - visione su Browser
  - flussi video RTP
  - controlli PTZ
  - registrazioni da software Client;
– Funzionamento del software in qualità di servizio di Windows e non come programma;
– Crittazione dinamica delle immagini;
– Gestione delle viste per singolo utente;
– Gestione degli accessi per singolo utente;
– Definizione di "gruppi" di telecamere con permessi per singolo utente;
– Sistema Operativo: Windows XP, 2003 Server, Vista, Seven, 2008 Server, 32bit e 64bit;
– Server di streaming video (Proxym);
– Server http;
– Gestione ottimizzata delle telecamere;
– Gestione illimitata di utenti esterni (Client);
– Gestione dinamica dell'indirizzo IP;
– Protocolli PTZ supportati: Pelco P+D; Kalatel; Axis; Ademco; Panasonic; Samsung; Videotec; Sony-visca ...;
– Funzione Touch Screen;
– Hard disk 1 Tbyte;
– Doppia scheda di rete ethernet;
– Registrazione su NAS esterni;

- Ripristino immediato dell'intero sistema tramite salvataggio della configurazione su chiave USB (per ripristino programmazione su disaster recovery);
- GIU e Plug –in d'integrazione con sistema supervione Scada / Siemens;
- n°2 monitor LCD da 21";
- manuale d'uso e manutenzione, software di gestione, certificazioni tecniche e certificazione di rispondenza alla specifiche dettate dal marchio di qualità IMQ o paritetico Europeo e certificazione CE.

j. <u>Sistema di salvataggio e immagazzinamento delle registrazioni</u>

Sistema di salvataggio ed immagazzinamento digitale delle immagini in alta definizione in modalità continuo per sette giorni di tutte le telecamere gestito dal "NVR" costituito da 2 hard disk da 10 Terabyte con ridondanza a 2 TB e con throughput superiore ai 120 Mbit/s, tipo Selea NAS10Tmm o equivalente.

k. <u>PLC slave per connessione impianto di video sorveglianza all'impianto di supervisione</u>

PLC slave per shelter apparati da installare entro apposito quadro elettrico predisposto, costituito dall'insieme dei seguenti componenti :

- modulo d'interfaccia IM153-4P simatic 6ES7315-2EH13-0AB0 o similare;
- scheda di memoria da 64 Kbyte simatic 6ES7953-8LF20-0AA0 o similare;
- telaio di montaggio per moduli PLC simatic 6ES7390-1AF30-0AA0 o similare;
- scheda da 64 ingressi digitali simatic 6ES7321-1BP00-0AA0 o similare;
- cavo di collegamento per moduli da 64 canali simatic 6ES7392-4BB00-0AA0 o similare;
- blocco terminale con morsetti a vite simatic 6ES7392-1AN00-0AA0 o similare;
- scheda da 32 uscite digitali simatic 6ES7322-BL00-0AA0 o similare;
- scheda da 8 ingressi analogici simatic 6ES7331-1KF02-0AB0 o similare;
- blocco morsetti da 40 poli simatic 6ES7392-1AM00-0AA0 o similare;
- alimentatore stabilizzato 230Vac/24Vdc 10A simatic 6ES7307-1KA02-0AA0 o similare;
- accessori di fissaggio, cablaggio e cavi elettrici di collegamento, etichette di identificazione rispondenti a schema elettrico;
- scheda tecnica e manuale d'uso e manutenzione;
- Software di gestione integrato al software dell'impianto di supervisione della galleria.

l. <u>Cassetto ottico di permutazione</u>

Cassetto ottico di permutazione, tipo Brand-Rex FPCC1SXMM24DC2 o similare, per montaggio su rack da 19" con pannello frontale completo di 24 connettori SC duplex multimodo.

m. <u>Bretelle ottiche di connessione</u>

Bretelle ottiche di connessione, tipo Brand-Rex HOPSC05510SC291 e HOPLC050010SC293 o similare, con connettore SC-SC per connessioni tra cassetti ottici e con connettore LC-SC per connessioni tra cassetto ottico e switch concentratore/de concentratore, aventi le seguenti caratteristiche minime :

- Normative di riferimento : ISO/IEC 11801 – EN50173-1 – ANSI TIA/EIA 568B;
- Perdita di inserimento max : 0,5dB;
- Perdita di inserimento tipica : 0,2dB;
- Perdita di ritorno minima : 20dB;
- Resistenza allo schiacciamento : 1.500N
- Resistenza all'impatto : 5 Nm;
- Resistenza alla torsione : 5 rotazioni/minuto;
- Resistenza alle fiamme : secondo IEC 60332-1;
- Temperatura di funzionamento : -10°C ÷ +70°C.

n. <u>Cavi in fibra ottica</u>

Cavi in fibra ottica multimodali 50/125 tipo Loose a 4 -8-24 F.O. con armatura dielettrica in filo di vetro resistente ai roditori, aventi le seguenti caratteristiche minime :

- Resistenza allo schiacciamento : 2.000N
- Resistenza all'impatto : 5 Nm;

- Resistenza alla torsione : 5 rotazioni/minuto;
- Resistenza alle fiamme : secondo IEC 60332-1;
- Temperatura di funzionamento : -10°C ÷ +70°C;
- Penetrazione dell'acqua : < 3m a 24h;
- Diametro cavo : 7,4mm cavo 4÷12 fibre – 8,1mm cavo 16÷24 fibre;
- Peso : 65/50 Kg/Km cavo 4÷12 fibre – 73/58 Kg/Km cavo 16÷24 fibre;
- Carico di trazione max. : 2.800N cavo 4÷12 fibre – 2.800N cavo 16÷24 fibre;
- Curvatura statica min. : 74mm cavo 4÷12 fibre – 81mm cavo 16÷24 fibre;
- Curvatura dinamica min. : 111mm cavo 4÷12 fibre – 122mm cavo 16÷24 fibre.